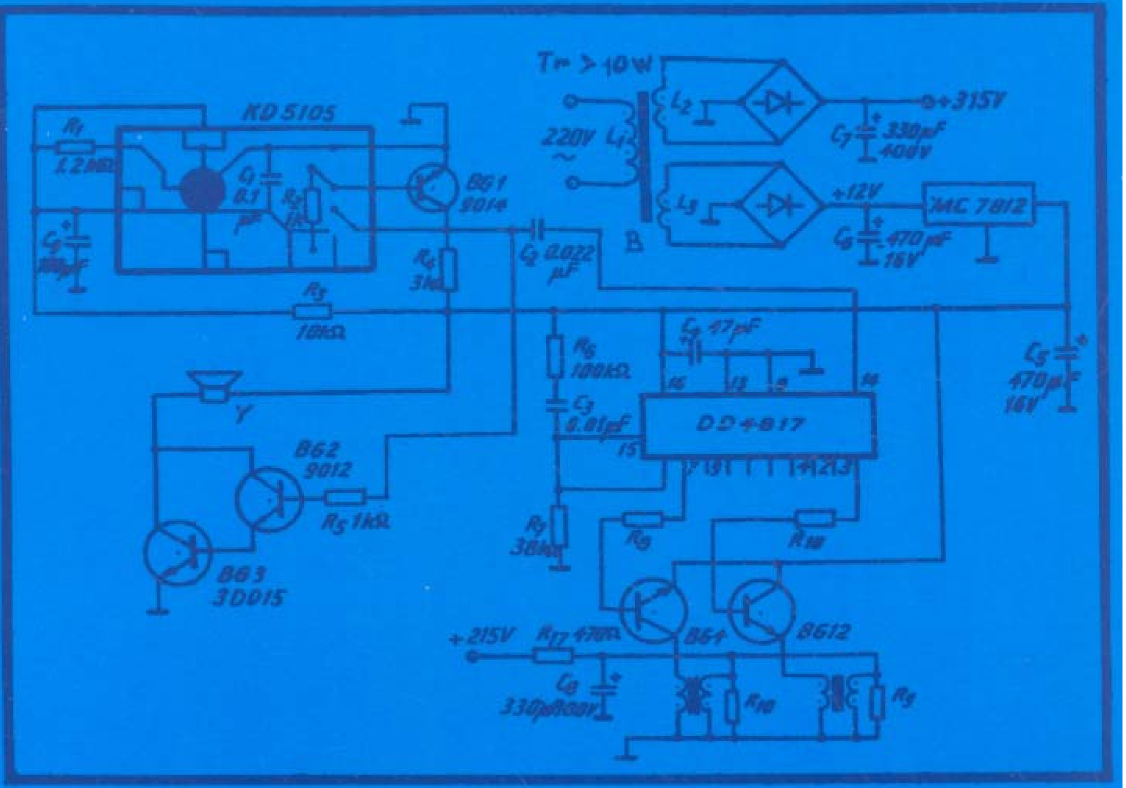
KS. NGUYỄN ĐỨC ÁNH

MẠCH ĐIỆN LÝ THÚ


KD 5105
R1
1,2MΩ
C1
0,1 μF
R2
1K
C6
BG1
9014
R4
3kΩ
R3
10kΩ
C2 0,022 μF
Y
BG2
9012
R5 1kΩ
BG3
3DD15
Tr > 10W
220V
~
L1
L2
L3
B
+315V
C7 330μF 400V
+12V
MC 7812
C6 470μF 16V
C5 470μF 16V
R6 100kΩ
C3 0,01μF
C4 47μF
16
13
8
14
DD4817
15
R7 38kΩ
R9
R10
BG11
BG12
+215V
R17 470Ω
C8 330μF 400V
R10
R9

NHÀ XUẤT BẢN VĂN HÓA THÔNG TIN - HÀ NỘI

MẠCH ĐIỆN LÝ THÚ

ĐỨC ÁNH

MẠCH ĐIỆN LÝ THÚ

(Tái bản)

NHÀ XUẤT BẢN VĂN HÓA THÔNG TIN

CÙNG BẠN ĐỌC

Các bạn yêu thích lắp ráp mạch điện tử không thể thiếu những mạch điện này: sáng tạo, bổ ích, lý thú ... Nó nâng cao trình độ nghiên cứu, lắp ráp thực hành những mạch điện mới lạ, cần thiết thực dụng, có lợi cho bản thân, gia đình và xã hội..

Để các bạn dễ lắp ráp, chúng tôi giữ nguyên số liệu như sơ đồ gốc đáng tin cậy từ các sách, tạp chí nổi tiếng của Châu Âu, Mỹ, Nhật ... như: Le Haut Parleur et Electronique Pratique (Pháp); Modem Electronic Circuit-Reference Manual-Jonh Markus Mc Graw-Hill Book Company; Engineer's notebook II-Forest M. Mims III-America; 200 Montages Electroniques Simples - France; Radiolubiteb Schema (Nga), v.v ...

Ngoài lý thuyết từng mạch điện, chúng tôi cố gắng nêu những điều đáng chú ý của từng sơ đồ giúp các bạn lắp ráp dễ dàng, nhất là việc tìm kiếm những linh kiện điện tử phổ thông trong nước.

Tập sách không tránh khỏi những khiếm khuyết, mong nhận được ý kiến đóng góp của bạn đọc, để lần tái bản sau hoàn thiện hơn..

TP Hồ Chí Minh, 24-08-2000

Người biên soạn

MỤC LỤC MẠCH ĐIỆN LÝ THÚ

1. Bộ rung cho đèn ống 60 cm 9
2. Mạch rung cho đèn ống 1,2 m 10
3. Lắp mạch nâng điện áp chạy tivi 12
4. Bộ đổi điện một chiều ra xoay chiều cho đèn ống, quạt 15
5. Mạch cấp điện từ acquy khi mất điện lưới 16
6. Mạch hạ điện áp tối ưu 17
7. Mạch nhang điện dùng pin 1,5 V 19
8. Bộ nạp acquy và pin NiCad tự động 21
9. Bộ tự ngắt điện khi pin nạp đầy 23
10. Mạch nâng điện áp thay pin điện thế cao 26
11. Mạch khống chế dòng điện từ 2 mA đến trên 100 mA 28
12. Tự lắp bộ ổn áp xoay chiều 30
13. Bộ ổn định điện áp trong nhà 32
14. Máy thông minh trong nấu nướng 35
15. Đèn cầu thang 38
16. Mạch đèn điều khiển giao thông ở ngã tư 39
17. Mạch điều khiển đèn bàn 43
18. Mạch lọc điện, nắn dòng dùng cho radio không bị nhiễu khi chạy điện lưới. 44
19. Mạch lọc chọn tần dùng cho máy tăng âm. 46
20. Mạch cải thiện âm trầm ở loa 47
21. Bộ bảo vệ thùng loa 50

22. Tăng âm Stereo chất lượng cao 52
23. Tăng âm stereo trên ôtô lắp toàn IC 55
24. Cân bằng khuếch đại ghi âm stereo bằng một IC 56
25. Tăng khả năng đọc không chăm chú đến ấn phím dừng 58
26. Để ampli thu được nhiều sóng phát thanh. 59
27. Công suất ra cho ampli bằng tranzito thay biến áp. 61
28. Lắp micro không dây từ micro có dây 63
29. Cải tiến micro trong radio catxet 64
30. IC chuyên xóa tiếng hát karaoke 66
31. Mạch phát âm thanh stereo chất lượng cao 70
32. Chỉnh âm lượng nhiều kênh chỉ một biến trở. 71
33. Mạch điện đèn nháy theo nhạc 73
34. Mạch đèn sáng dần tắt dần 75
35. Mạch đèn chạy chữ 2002 78
36. Mạch đổi để xem hình nổi ở tivi 81
37. Tự làm khuếch đại anten UHF 83
38. Tự làm anten dải rộng 88
39. Phối hợp hai giàn anten UHF và VHF chung dây dẫn sóng đến tivi. 91
40. Lắp máy điều chế hình đặc biệt cho tivi VHF, UHF 94
41. Bộ phát hình RF xa 20 m 96
42. Máy phát thanh điều tần mini 99
43. Lắp máy thông tin vô tuyến đơn giản nhất 101
44. Điện thoại vô tuyến. 103

45. Điều khiển xa 2000 m bằng vô tuyến 104
46. Máy phát sóng vô tuyến tầm xa 4 km 109
47. Nâng cao mạch công suất máy phát cầm tay 112
48. Máy tính tiền điện thoại công cộng 115
49. Máy điện thoại ấn phím BT-930 118
50. Máy điện thoại ấn phím SINOCA ST-132 130
51. Mạch ngăn ngừa gọi trộm điện thoại 138
52. Bộ cảnh báo đứt đường điện thoại hoặc bị dùng trộm. 141
53. Máy báo có khách báo động 143
54. Mạch phát hiện ngọn lửa 146
55. Mạch phát hiện khói 146
56. Mạch phát hiện khói/ khi có chốt tránh cảnh báo sai 148
57. SCR lắp mạch phát hiện khói và khí 149
58. Máy báo động dùng tia hồng ngoại 150
59. Mạch tự động ngắt điện theo thời gian. 152
60. Điều khiển từ xa bằng siêu âm tắt mở thiết bị điện 155
61. Hẹn giờ tắt thiết bị điện trong nhà. 157
62. Máy hẹn giờ độc đáo 160
63. Mạch báo hẹn thời gian 162
64. Máy tự cắt điện cứu người chạm điện 164
65. Tự động chuyển đổi điện áp vào tivi 167
66. Mạch điện tử làm ổn định các mức điện ra từ ổn áp 172
67. Mạch tự động sáng đèn khi mất điện 176

68. Máy đuổi muỗi bỏ túi ... 185

69. Mạch diệt ruồi muỗi ... 187

70. Đèn diệt côn trùng ... 189

71. Mạch đèn nháy của xe máy sử dụng lâu dài. ... 192

72. Mạch điện tử hiện đại đánh lửa của xe máy ... 194

73. Mạch tắt đèn đêm bỏ quên ... 198

74 Tự lắp đồng hồ điện tử ... 200

75. Sửa chữa đồng hồ điện tử thạch anh ... 203

76. Máy kiểm tra linh kiện điện tử tốt xấu bằng âm thanh ... 207

77. Máy đo thử điện, linh kiện điện tử vĩnh cửu bằng âm thanh ... 211

78. Kiểm tra linh kiện điện tử bằng mạch thu phát 213

79. Kiểm tra các phần tử mạch bằng hiện sóng ... 216

80. Tự làm máy đo độ ẩm ... 223

81. Máy đo bóng bán dẫn nhiều chức năng ... 225

82. Đo độ nhạy của tranzito bằng lưỡi ... 233

83. Máy đo vòng quay của động cơ ô tô ... 234

84. Mạch đồng hồ đo 500 T Trung Quốc ... 237

85. Pháo điện tử dành cho ngày vui ... 238

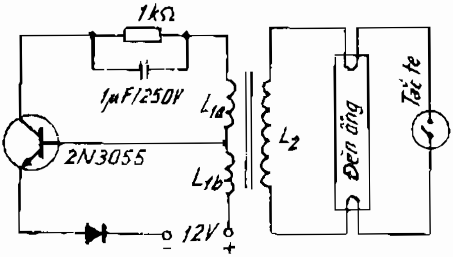
86. Pháo điện tử nổ giòn ... 240

- Tài liệu tham khảo ... 242
- Công trình khoa học của tác giả đã xuất bản ... 243

BỘ RUNG CHO ĐÈN ỐNG 60 cm

Các bạn có trong tay nhiều mạch điện làm bộ rung (12V một chiều lên 220V xoay chiều). Tất nhiên, mỗi mạch điện có chút ít khác nhau, mà những người ưa thích không thể bỏ qua. Một bộ rung dùng tranzito ngược (N-P-N) 2N3055 thật lý thú.

Bạn đã có bóng công suất 2N3055, muốn lắp bộ rung nhằm đưa điện áp từ 12 V acquy lên 220 V xoay chiều, dùng để thắp đèn ống thật là đơn giản.



Sau đây là sơ đồ nguyên lý mạch điện (hình vẽ) bóng công suất 2N 3055, một tụ 1 μF (microfara), một điện trở 1 kΩ (kiloôm) và một điốt loại 1N4001 hoặc 1N4007 do Việt Nam sản xuất.

Cuộn dây L_1 (cuộn L_1a và L_1b, L_2 quấn trên đoạn ferit cua máy thu thanh bán dẫn.

Cuộn L_{1a} quấn 40 vòng dây đồng bọc emay, đường kính dây 1,2 mm; cuộn L_1b quấn 30 vòng cùng cỡ dây như L_{1a}.

Cuộn L_2 quấn 900 vòng dây đồng bọc emay, đường kính dây 0,25mm.

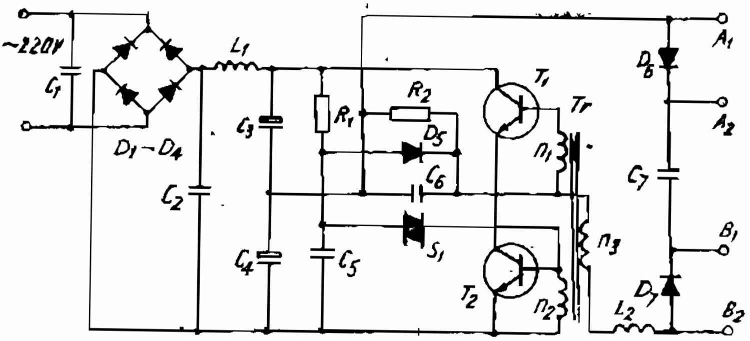
Hai đầu của cuộn L_2 dùng để thắp đèn ống 60 cm. (Tất nhiên hai sợi đốt của đèn phai nối tắt).

Nếu đèn 1,2 m phải tăng số vòng của cuộn L_2 thì tùy từng loại tải để quấn số vòng L_2.

Nếu không thắp đèn ống mà dùng vào mục đích khác, ta phải tính toán tải cụ thể để lắp; vì mục đích của mạch điện này là thắp đèn ống (đèn neon).

MẠCH RUNG CHO ĐÈN ỐNG 1,2 M

"Con chuột điện tử" mà bạn thường nghe nói thực chất là mạch nâng điện áp dùng điốt để đèn ống sáng nhanh thay cho tắc te thường "làm đen đầu rất nhanh" và "phải có chấn lưu" như bạn thấy. Muốn bỏ chấn lưu là cuộn dây, bạn có thể lắp chấn lưu bằng điện tử.


~220V
C1
D1 - D4
L1
C2
C3
C4
C5
R1
R2
D5
C6
S1
T1
T2
Tr
n1
n2
n3
D6
C7
D7
L2
A1
A2
B1
B2

Trên thị trường hiện nay có bán nhiều loại chấn lưu này, cách lắp ráp cũng khác nhau. Xin nêu một kiểu để bạn tham khảo, có thể tự lắp lấy nếu như có đủ linh kiện chất lượng.

Mạch điện tử như hình trang bên, điện trở R_1C_5 và điac S_1 lập thành mạch tạo điện áp răng cưa để khởi động nhanh.

Tranzito T_1, T_2 đóng mở phụ thuộc vào điện áp phóng nạp của C_1 và C_2.

Quá trình diễn ra như trạng thái bão hòa từ của cuộn dây chấn lưu cổ điển.

Hai tranzito T_1 T_2 còn làm nhiệm vụ dao động tạo điện áp duy trì đèn sáng. Tần số dao động quyết định bởi C_7 và L_2. Thay đổi trị số của tụ C_7 hoặc L_2 để điều chỉnh tần số của mạch dao động.

R_2 C_6 là mạch chỉnh pha, vì điện áp và cường độ ra không đồng pha sẽ ảnh hưởng tới công suất ra của mạch (có khi làm cháy đèn công suất T_1, T_2).

Biến áp Tr lõi ferit (có thể dùng thanh ferit của máy thu thanh bán dẫn 8 mm – 10 mm.

Cuộn $n_1 = n_2 = 20$ vòng, dây đồng bọc emay, đường kính 2 mm.

Cuộn n_3 quấn ngược chiều với n_1, n_2 trên cùng lõi, quấn 25 vòng, dây đồng bọc emay, đường kính 0,20 – 0,25 mm.

Cuộn L_1 quấn chặt 380 vòng trên lõi ferit, đường kính 0,8 cm (dây đồng cỡ ϕ 0,2 mm bọc emay)

Cuộn L_2 quấn 150 vòng trên lõi ferit ϕ : 0,6 cm, hoặc quấn 450 vòng trên lõi nhựa rỗng 0,8 cm bằng dây đồng bọc emay đường kính 0,2 mm.

Chú ý

T_1, T_2 cần có tỏa nhiệt tốt, cuộn n_1, n_2, n_3 phải gắn đúng đầu mạch mới làm việc.

Trong mạch điện này nhất thiết phải có điăc S_1 mạch mới hoạt động.

Đầu ra A_1, A_2 nối vào một đầu đèn, B_1, B_2 vào một đầu đèn. Nếu muốn thắp đèn 0,6 m thì chỉ cần cắm vào điện áp 110 V, không cần thay đổi gì mạch điện vẫn hoạt động bình thường.

Sau đây là các tham số :

C_1 = 0.1 µF/300 V, C_2 = 0.01 µF/650 V, C_3 = C_4 = 47 µF/250 V, C_6 = 22 nF/400 V, C_7 = 33 nF/400 V, C_5 tùy bạn chọn.

D_1 – D_7 = 1N4004.

R_1 = 510 kΩ, R_2 = 560 kΩ.

S_1 = 2CTS2,

T_1 = T_2 : MJE 13004 (BU406; D613 ...)

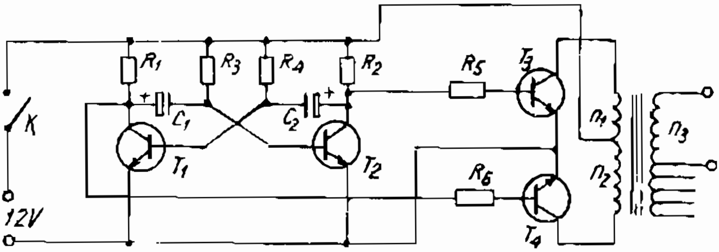
L_1 = 70 mH (quấn 380 vòng, lõi ferit ϕ : 0,8 cm).

L_2 = 3 – 5 mH (quấn 150 vòng dây ϕ : 0,2 mm, lõi ferit : 0,6 cm)

LẮP MẠCH NÂNG ĐIỆN ÁP CHẠY TIVI

Để chạy máy thu hình màu của bạn (vì là loại máy nội địa nên không chạy được acquy); điện áp chạy máy là 100 V, tiêu thụ công suất 53 W. Bạn có thể lấy mạch điện nâng điện áp đèn ống từ 12 V lên 100 V xoay chiều, chỉ cần cải tiến chút ít là chạy được tivi (đã đăng nhiều sơ đồ loại này).

Hoặc bạn có thể lắp theo mạch điện dưới đây vừa đơn giản, dễ lắp ráp, vừa điều chỉnh không phức tạp.



Mạch điện ở hình vẽ trên ta thấy:

Hai tranzito T_1, T_2 loại N P N có dòng Ic chịu được dòng điện 3 A (có thể sử dụng loại H1061).

Đây là mạch dao động đa hài tạo xung vuông có tần số khoảng 50 – 60 Hz.

Điều chỉnh tần số theo ý muốn nhờ R_3, R_4, C_1 C_2. Ở đây C_1, C_2 là tụ hóa 4,7 microphara (μF) chịu điện áp 25 V; R_3, R_4 có trị số 3,3 kΩ; R_1, R_2 có trị số 47 Ω/1 W. Như vậy mạch tạo ra tần số xung vuông là 50 Hz.

Hai tranzito T_3, T_4 là loại công suất chịu điện áp và dòng điện cao (điện áp lớn hơn 300 V để chống xung phản hồi ngược khi mở máy làm chết tranzito; dòng điện lớn để đảm bảo công suất chạy máy). Hai tranzito T_3, T_4 làm việc theo kiểu đẩy kéo do sự phóng nạp của tụ khi tạo xung và đặc tuyến làm việc của tranzito ở đầu ra (cực C), ta nhận được dạng xung hình sin.

Biến áp ra quấn trên lõi thép silic có diện tích lõi khoảng 6 cm^2.

Cuộn sơ cấp : $n_1 = n_2 = 35$ vòng dây đồng bọc emay, đường kính 2 mm.

Cuộn thứ cấp n_3 quấn 500 vòng, dây đồng bọc emay, đường kính 0,5 mm (có thể quấn thêm một số cuộn nhỏ, mỗi cuộn 20 vòng và nhớ để nhiều đầu ra tiện cho việc điều chỉnh).

Chú ý

Phải có tỏa nhiệt tốt cho các đèn bán dẫn. Nhất là hai tranzito công suất T_3 và T_4 đều dùng 2N3055.

Khi điều chỉnh có thể lấy một bóng điện 110V-60W để làm tải. Chỉ khi có tải mới bật công tắc nối điện.

Sau đây là tham số các linh kiện trong sơ đồ :

T_1, T_2 : H1061, T_3, T_4 : 2N3055.

$R_1 = R_2 = 47\ \Omega/2\ W$, $R_3 = R_4 = 3{,}3\ k\Omega$, $R_5 = R_6 = 10\ k\Omega$..

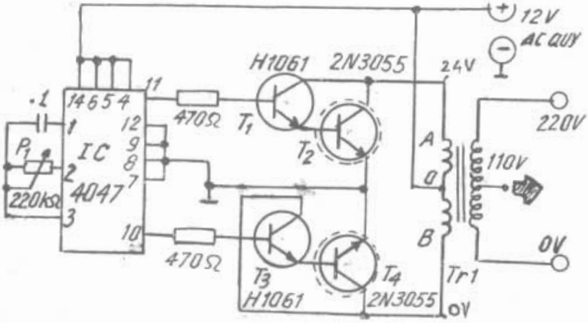
$C_1 = C_2 = 4{,}7\ \mu F/25\ V$.

$n_1 = n_2 = 35$ vòng, ϕ 2 mm.

$n_3 = 500$ vòng, ϕ 0,5 mm + 20 vòng + 20 vòng + 20 vòng

BỘ ĐỔI ĐIỆN MỘT CHIỀU RA XOAY CHIỀU CHO ĐÈN ỐNG, QUẠT ...

Đây là bộ đổi điện đơn giản dễ thực hiện. Sử dụng IC 4047 để tạo xung đa hài Astable Monostable cho bộ đổi điện bình acquy 12 V ra điện xoay chiều 220 V sẽ cho hiệu suất cao. Mạch lắp ít linh kiện rời và dễ thành công. Xem sơ đồ bên.


+
12V
AC QUY
H1061
2N3055
24V
11
14 6 5 4
.1
1
12
470Ω
T1
220V
P1
IC
9
8
2
7
4047
220kΩ
3
T2
A
0
110V
B
10
470Ω
T3
H1061
T4
2N3055
Tr1
0V
0V

* Tín hiệu xung vuông ở đầu ra IC 4047 là chân 11 và 10; các xung luôn đảo pha 180^0 để kích tầng công suất đẩy kéo Darlington T_1, T_2 và T_3,·T_4. Biến áp xung Tr_1, có thể dùng biến áp nguồn ở thị trường loại 220 V (12 V x 2), 3 A (xem hình). Bạn tự điều chỉnh tần số của bộ đổi điện từ 50 Hz đến 400 Hz bởi chiết áp P_1 : 220 kΩ.

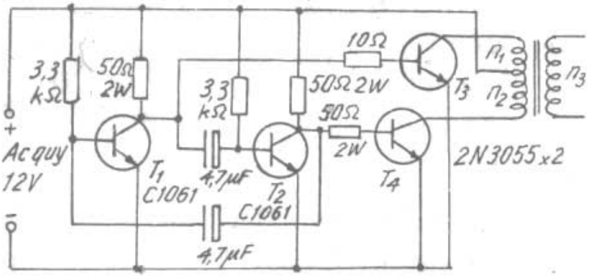
* Công suất bộ đổi điện khoảng 60 VA. Điện áp ra của bộ đổi điện 220 V, có thể dùng thắp đèn ống huỳnh quang thông dụng, hay dùng cho quạt máy khi cắt điện, sử dụng ở vùng chưa có điện lưới.

* Khi cần thắp đèn huỳnh quang, phải điều chỉnh P_1 ở tần số 400 Hz đèn sẽ bắt sáng nhanh và hiệu suất cao hơn ở tần số 50 Hz. Nhưng khi sử dụng quạt máy,

phải điều chỉnh ở tần số 50 Hz thì quạt mới hoạt động được. Sơ đồ nguyên lý bộ đổi điện ở biến áp Tr_1 trong sơ đồ : đầu A = 24 V, O = 12 V, B = 0 V

MẠCH CẤP ĐIỆN TỪ ACQUY KHI MẤT ĐIỆN LƯỚI

Thực ra đây là một bộ rung từ 12 V acquy ra điện xoay chiều, gồm 4 tranzito. Một mạch điện lắp ráp dễ thành công. Xem sơ đồ mạch điện đơn giản này như hình vẽ, ta có T_1, T_2 tạo thành mạch dao động đa hài. Tín hiệu xoay chiều đối xứng được lấy ra tại hai đầu cực C của tranzito T_1 và T_2, đưa qua điện trở 10 Ω vào cực B của hai tranzito công suất T_3, T_4 – đều dùng 2N3055 làm việc theo kiểu đẩy kéo; ở cuộn thứ cấp sẽ có điện với tần số 50 Hz cho ta dùng thắp sáng.


+
Acquy
12V
−
3,3 kΩ
50Ω 2W
3,3 kΩ
50Ω 2W
4,7μF
4,7μF
T1
C1061
T2
C1061
10Ω
50Ω
2W
T3
T4
2N3055x2
n1
n2
n3

Lõi sắt dùng biến thế 25 cm^2, $n_1 = n_2 = 33$ vòng dây, đường kính 2 mm, $n_3 = 510$ vòng dây, đường kính 0,5 mm cho điện 110 V.

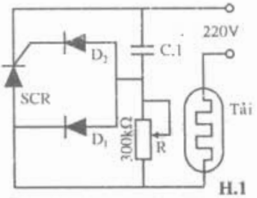
Chú ý

Khi mạch hoạt động nhờ tải đã có sẵn. Nghĩa là bật công tắc cho tải rồi mới mở công tắc mạch điện, để tránh hư hỏng đáng tiếc cho mạch cấp điện này.

MẠCH HẠ ĐIỆN ÁP TỐI ƯU

Khi chuyển sang nguồn điện 220 V, những dụng cụ đốt nóng như bếp điện, nồi cơm điện, máy sấy tóc đang dùng nguồn điện 110 V không thể dùng được, vì vậy bạn phải mua một biến thế vừa cồng kềnh đắt tiền lại tiêu hao điện. Nay chỉ tốn khoảng 5000 đ là có được một mạch điện làm hạ điện áp. Ngoài ra, nó còn gọn nhẹ đến mức có thể bố trí vào phích cắm điện của động cơ điện nào đó.

Sơ đồ sau đây là mạch điện có hiệu suất rất cao (tiết kiệm điện) sử dụng linh kiện theo kiểu cắt đi một phần pha điện từ tiết chế công suất điện. Linh kiện gồm SCR : KY202H giá 3000 đ, tụ 0,1 μF 400 V giá 1000 đ. Điốt D_1 và D_2 1N4007 x 2 = 500 đ và một hoặc hai điện trở nhỏ giá 50 đ.



H.1

Hình vẽ H1 : có điốt D_2 bảo vệ mối nối giữa cực khiển và âm cực SCR. D_1 để cho tụ C xả điện khi chuyển chu kỳ.

Điều chỉnh R trên cầu chia điện áp RC, ta sẽ có lượng điện theo thời gian thích hợp đưa vào cực khiển làm SCR mở ở những góc pha của nửa chu kỳ điện theo ý muốn.

Chính vì thế ta sẽ tiết chế được công suất dòng điện quá tải. Vì SCR chỉ lấy một phần năng lượng điện ở bán kỳ dương, do đó ta sử dụng các đồng hồ để cho dòng điện và điện áp không còn được chính xác.

Để khắc phục điều này ta làm cách sau :

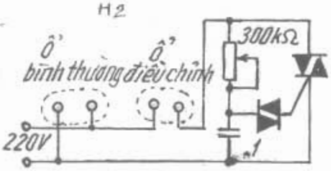
Đầu tiên, để dụng cụ điện vận hành ở điện áp đúng là 110 V, ta cần nối tiếp với dụng cụ này một bóng đèn có số vôn nhỏ, như 3 hoặc 6 V, dòng điện phải chịu đựng bằng dòng tải của dụng cụ điện. Ta ghi nhận mức độ sáng của bóng đèn. Sau đó ta nối tải vào mạch điện tử nói trên

Chú ý :

Phải chỉnh biến trở có trị số lớn nhất và cấp điện 220 V cho chúng. Hạ từ từ trị số biến trở xuống, đến khi thấy bóng đèn sáng của nó bằng độ sáng khi tải dùng ở điện áp 110 V vừa ghi nhận trên là được. Sau đó, lấy biến trở ra đo được bao nhiêu và thay các điện trở nhỏ có tổng trị số bằng nó.

Nếu tải của bạn dùng có dòng lớn thì nên làm phần tỏa nhiệt cho SCR bằng một miếng nhôm dày từ 2 mm trở lên.

Mạch H_1 chỉ dùng cho dụng cụ đốt nóng, nếu dùng cho quạt hoặc động cơ điện ... ta phải lấy cả chu kỳ bằng mạch điện như hình H_2, ở đây sử dụng điăc và triac.



Theo lý thuyết thì các mạch này gây nhiễu về vô tuyến điện, nhưng thực tế khi dùng chỉ thấy ảnh hưởng với mức độ nhỏ có thể chấp nhận được. Mong các bạn lắp thử và cho nhận xét gửi về địa chỉ nhà xuất bản.

MẠCH NHANG ĐIỆN DÙNG PIN 1,5 V

Bạn vẫn có thể tạo được nhang điện với yêu cầu :

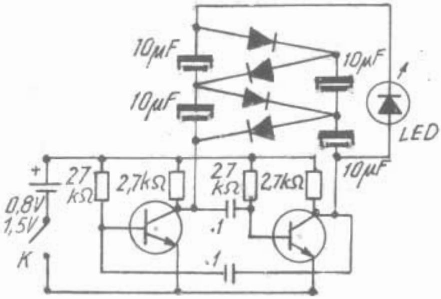
- Tạo ánh sáng công suất thấp để tiết kiệm năng lượng, sử dụng lâu dài.

- Nguồn điện đơn giản, dễ chế tạo, dùng nước lã làm chất điện phân, sạch sẽ lâu bền để có pin 1,5 V như cuốn “mạch điện chọn lọc” đã hướng dẫn cách làm pin nước chạy radio.

VỀ MẠCH ĐIỆN TỬ

* *Cách chọn LED :* nguồn điện 3 V (2 pin 1,5 V) nối tiếp một điện trở 61 kΩ để có dòng khoảng 50 μA đưa vào thắp sáng LED màu đỏ.

Kết quả : đại đa số LED phát sáng không được mạnh ở chế độ này, nhưng bạn thấy sẽ có một số ít đã phát sáng rất tốt. Chúng ta sẽ tuyển chọn số này !



* *Mạch điện tử :* sử dụng nguồn điện từ 0,8 V-

1,5 V, do đó LED không thể phát sáng được (LED phát sáng từ 1,8 trở lên). Chúng ta chọn nguyên lý của mạch điện tử là chuyển nguồn điện từ một chiều sang xoay chiều, sau đó nâng điện áp này lên.

Chọn phương thức dùng biến thế để nâng điện áp không được, vì hiệu suất của phương thức này thấp. Dòng điện phải tiêu thụ tới 5 mA trở lên thì LED mới sáng. Ở chế độ năng lượng thấp này, sở dĩ không dùng được, vì khi biến đổi nó phải qua giai đoạn trung gian (từ điện chuyển thành năng lượng từ, rồi từ năng lượng từ mới chuyển sang điện), do đó sự hao tổn mất mát lớn.

Chọn phương án dùng tụ và điốt nắn điện nhiều lần tăng điện áp là tốt nhất.

Kết quả có thể đốt LED sáng ơ dòng điện khoảng 0,5 mA, như thế mạch điện mới gọn, phù hợp với việc sử dụng pin năng lượng yếu.

Hình vẽ là mạch điện tử dao động đa hài, lấy điện xoay chiều đối xứng ở hai cực C của tranzito nắn điện tăng 4 lần điện áp để đốt LED đã lựa chọn nói ở trên.

*** NGUỒN ĐIỆN :**

Như vậy với cách thức này LED sẽ sáng ở điều kiện rất đặc biệt : dòng điện nhỏ nhất và điện thế thấp nhất.

Sau đây là những mạch nguồn điện đã thử nghiệm thành công :

- Thanh sắt và đồng cắm ở chậu hoa cách nhau khoảng 5 mm. Bản cực càng lớn thì lượng điện càng nhiều. Nó còn có thêm đặc tính báo độ ẩm. Độ ẩm của đất càng cao, LED càng sáng

- Lấy lõi pin và vỏ kẽm rửa sạch chất điện phân sau đó thay bằng nước lã, bạn thấy nguồn điện này rất sạch sẽ, lớp kẽm bị hủy rất chậm.

- Chế tạo pin "vĩnh cửu" chất lượng cao hơn bằng cách thu hồi tất cả vỏ kẽm của pin hư cho vào lò than để đúc thành thỏi kẽm. Cực dương vẫn là lõi than, không phải lấy luôn cả phần than bột bọc bên ngoài để tận dụng chất khử cực chứa trong đó, tất cả ngâm vào lọ đựng nước lã sạch.

- Bạn muốn đèn LED của bạn nhấp nháy thì thay tụ 0.1 μF thành 10 μF.

- Muốn LED sáng hơn (tất nhiên sẽ tốn điện hơn) thì bạn hạ trị số điện trở có trong sơ đồ từ 3 đến 5 lần. Ở sơ đồ, điốt 1N4007, và tranzito C828 là các linh kiện có sẵn trên thị trường.

BỘ NẠP ACQUY VÀ PIN NiCad TỰ ĐỘNG

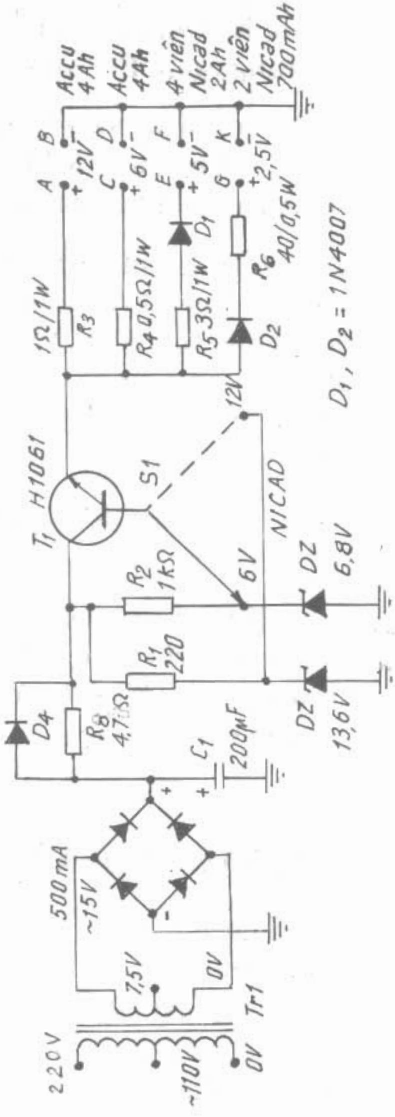
Hiện nay khi cần mua một bộ nạp đa dụng như hình trong bài thì rất hiếm, chỉ có bán ở thành phố lớn, và giá khá đắt. Bộ nạp ở đây dễ sử dung, nó có thể tự động nạp cho bình acquy khi hết điện và tự tắt khi bình nạp đã no.

Ngày nay, nhu cầu sử dụng acquy cho rất lớn cho Honda, cho các đèn Picnic làm việc ngoài trời ...

Ngoài ra, bộ nạp còn dùng cho việc nạp pin NiCad thông dụng hiện nay.

Pin NiCad rất đắt tiền, có thể nạp điện và dùng lại đến 500 lần, nhưng nếu nạp bằng các bộ nạp không đúng quy cách sẽ làm hỏng pin.

Sơ đồ bộ nạp này, chúng tôi đã thiết kế dựa theo kinh nghiệm sử dụng và có đo đạc kiểm tra chất lượng tốt. Xem hình vẽ.


Accu 4Ah
Accu 4Ah
4 viên NiCad 2Ah
2 viên NiCad 700mAh
A
B
C
D
E
F
G
K
12V
6V
5V
2,5V
D1
R6
40/0,5W
1Ω/1W
R3
R4 0,5Ω/1W
R5 3Ω/1W
D2
D1, D2 = 1N4007
12V
H1061
S1
T1
NICAD
R2
1kΩ
6V
DZ
6,8V
R1
220
DZ
13,6V
D4
R8
4,7Ω
C1
200µF
500 mA
~15V
7,5V
0V
Tr1
220V
~110V
0V

Phụ tùng linh kiện và lắp ráp đơn giản. **Cách thực hiện** : biến thế nguồn Tr_1 bán ở thị trường : 110 V/220 V/500 mA. Điện áp AC đầu ra Tr_1 là 15 V, được chỉnh lưu cầu điốt (4 x 1N4007) và lọc tụ C_1 : 200 µF/25 V để cấp nguồn cho tranzito H1061.

Chuyển mạch S_1 có hai vị trí : mức ra 6 V và mức 12 V. Khi bật S_1 sang DZ (13,6 V) thì dùng nạp bình acquy 6 V/4 Ah được cắm vào lỗ CD.

Chú ý

Khi nạp pin NiCad, S_1 luôn ở vị trí DZ : 6,8 V. Lỗ EF mắc 4 viên pin NiCad 2 Ah/5 V còn lỗ GK chỉ dùng nạp cho 2 pin tiểu NiCad loại 700 mAh (1,25 V x 2 = 2,5 V).

Các điện trở R_3, R_4, R_5 và R_6 hạn dòng nạp chỉ tối đa bằng 1/10 dung lượng của pin (hoặc acquy). Do đó, cần chọn trở có trị số đúng. Lưu ý mắc pin hay acquy vào lỗ nạp phải đúng cực dương (+) và âm (-) như sơ đồ, nếu ngược cực thì acquy hoặc pin sẽ hỏng và bộ nạp cũng sẽ cháy.

Điện trở R_1, R_2 dùng để hạn chế dòng bazơ cho T_1 và hai điốt zene. Điện áp Ro là 5 Ω (hoặc 4,7 Ω/1 W), tạo sụt áp cho LED chỉ báo dòng nạp.

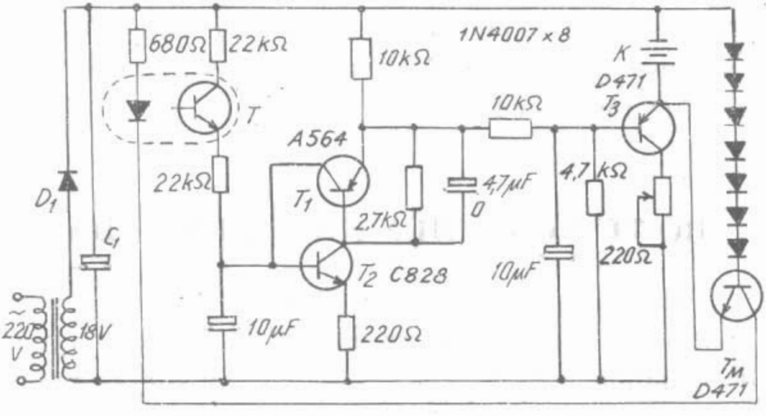
Lúc đầu bình acquy có điện thế thấp dòng nạp cao, sụt áp khoảng 2 V làm LED sáng mạnh. Khi bình đã no LED sáng rất mờ, hay tắt hẳn. Điện trở Ro cũng là cầu chì (fuse) cháy chậm để bảo vệ bộ nạp khi đầu ra bị chập mạch, nên chọn đúng số ôm đã ghi và công suất điện trở tối đa là 1 W.

BỘ TỰ NGẮT ĐIỆN KHI PIN NẠP ĐẦY

Hiện nay, pin nạp điện sử dụng khá phổ biến do nhu cầu ngày càng tăng những loại máy do cá nhân sử dụng như máy catxet, máy bộ đàm, máy ảnh, camera ... Do việc sử dụng bảo trì không đúng kỹ thuật, nên những loại pin này tuổi thọ thường bị giảm đáng kể. Mạch điện tử sau đây có tác dụng tự động ngắt điện khi pin đã được nạp đầy điện, nhằm bảo vệ pin khỏi bị hư hỏng.

Vận hành : khi nạp điện bình thường, điốt hồng ngoại chưa có dòng điện qua photo tranzito T hoàn toàn không dẫn điện, dẫn đến cực khiển của T_2 không thông điện, nên T_1 và T_2 được cấu trúc ráp thành SCR không dẫn điện. Vì thế, cực B của T_3 có điện thế nên T_3 dẫn điện mạnh tạo dòng nạp cho pin NiCad K; dòng nạp này được điều chỉnh mạnh yếu bởi biến trở 220 Ω.

Một thời gian, ở pin K điện dần dần đầy lên, đến mức độ điện áp đủ cao làm thông các điốt và tranzito T_M mắc song song với nó tạo dòng điện làm sáng LED hồng ngoại ở trancapto, LED hồng ngoại này sáng làm photo tranzito T dẫn điện làm cực khiển của T_2 thông, khiến SCR thông, hệ quả là cực B của T_3 mất điện thế nên T_3 ngừng dẫn, dòng điện nạp cho pin K không còn


680Ω
22kΩ
T
22kΩ
A564
T_1
10kΩ
1N4007 × 8
K
D471
T_3
10kΩ
4,7μF
0
2,7kΩ
4,7kΩ
220Ω
T_2 C828
10μF
10μF
220Ω
D_1
C_1
~ 220 V
18V
T_M
D471

nữa. Như vậy pin K khi "no" đã được bảo vệ, điện tự động ngắt.

Do tính chất của SCR dẫn điện thông luôn trong nguồn điện một chiều, nên T_3 luôn luôn được khóa điện, như sơ đồ nguyên lý.

Ở hình vẽ là thiết kế đã thành công của mạch điện nạp cho hai pin NiCad loại pin tiểu chạy catxet lúc này ta phải sử dụng đến bảy điốt mắc nối tiếp theo chiều thuận cùng với mối nối tiếp BE của tranzito T_M .

Khi đầy điện, dòng điện "tràn ngưỡng" chảy qua các điốt khoảng 4 µA (1 µA = 1/1000000 A) cũng đủ để làm T_M khuếch đại nó lên làm sáng LED hồng ngoại tạo một kích thích ngắt pin K khỏi mạch điện.

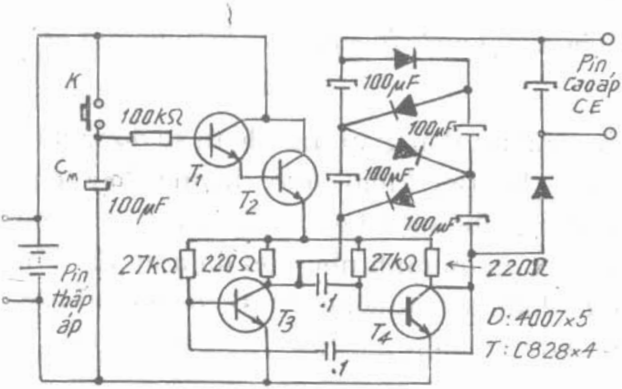
Vậy đối với loại pin có điện thế lớn hơn, ta làm như thế nào ?

Điều này cũng rất đơn giản. Lúc đó ta sử dụng điốt ổn áp thay vào. Để tiết kiệm, điốt thường đấu theo chiều thuận; nhưng nhớ một điều là, điốt ổn áp bao giờ cũng phải có điện áp ổn định nhỏ hơn điện áp pin khi đầy điện, và ta dùng điốt thường đấu theo chiều thuận để hiệu chỉnh lại đến điện thế "tràn ngưỡng" của nó.

Tất nhiên mạch điện này cũng thiết kế được cho acquy chì bình thường, như acquy của xe Honda. Lúc đó ta phải thêm tranzito công suất lớn đấu theo kiểu phức hợp với T_3 để tăng dòng điện nạp cho acquy. Đồng thời lúc này phải bỏ biến trở 220 Ω, hoặc thay vào đó biến trở khoảng vài ôm thôi. Tụ C_1 phải tăng lên tới 1000 µF và điốt nắn điện cũng phải là điốt chịu đựng được dòng điện định mức mới này.

MẠCH NÂNG ĐIỆN ÁP THAY PIN ĐIỆN THẾ CAO

Có một số đồng hồ vạn năng dùng hai loại pin ở thang đo ôm, chúng ta sử dụng pin có điện áp thấp để đo số ôm có trị số nhỏ (R x 1; R x 10), đồng thời cũng dùng ngay nguồn diện của pin này cung cấp cho mạch điện tử nhỏ gọn nâng điện áp lên cao tích vào tụ để thay cho phần pin điện thế cao của máy khi pin cao áp này hết điện).


K
100kΩ
C_m
100μF
T_1
T_2
100μF
100μF
100μF
100μF
Pin Cao áp CE
Pin thấp áp
27kΩ
220Ω
27kΩ
220Ω
.1
.1
T_3
T_4
D:4007×5
T:C828×4

Mạch điện tử này hoạt động như sau : T_1, T_2 lắp theo kiểu phức hợp tạo thành mạch định thời cung cấp điện cho mạch dao động đa hài T_3, T_4. Có thể tăng giảm tụ C_M để tạo thời gian dài ngắn. Mạch dao động hoạt động sẽ nạp điện cao thế cho tụ C_E là tụ thay thế cho pin cao áp của ôm kế.

Bạn nhận thấy tín hiệu xoay chiều đối xứng được lấy tại cực C của T_3, T_4 sau đó được nắn thành điện tăng 4 lần điện áp (bạn có thể tăng thêm số phần nắn để có điện áp cao hơn), khi tụ C_E được nạp đầy, nó sẽ cung cấp dòng điện để đo ôm giai độ có trị số cao (R x 10 K, R x 100 K ...). Ở các giai độ này dòng tiêu thụ rất nhỏ, do đó tụ điện vẫn có thể cung cấp điện với thời gian dài cho chúng ta.

Nếu điện thế yếu, ta lại tiếp tục nhấn nút K để cho tụ C_E được nạp thêm điện mà ta không cần quan tâm tới lúc ngắt điện, vì đã có mạch điện hẹn thời gian tự động tắt rồi.

Vận hành của nó như sau

Khi nhấn nút K, lập tức C_M được nạp điện; khi đầy, nó sẽ có điện thế cao bằng nguồn, dẫn đến cực B của T_1 có điện áp dương, nên tự xả điện qua điện trở 100 kΩ và qua T_1, T_2 tới mạch dao động đa hài để về cực âm của nguồn điện.

Một thời gian sau điện thế của tụ vơi dần, đến ngưỡng đóng các tranzito thì mạch ngừng hoạt động.

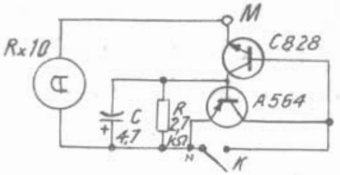
Tụ C_E có điện dung là 0,1 μF tức tụ này tương đương với một trăm tụ 1000 μF. Đây là loại tụ kiểu mới nhỏ gọn chỉ lớn hơn viên thuốc cảm, có khả năng trữ điện rất lớn (tại TP Hồ Chí Minh giá 5000 đ). Vì tụ có điện thế chịu đựng là 5,5 V, ta phải nối tiếp 2 tụ để chịu đựng được 9 V.

Do mạch điện nâng áp bằng tụ và điốt nên gọn, bỏ được biến thế tăng áp cồng kềnh tốn điện. Đặc biệt có phần tự ngắt điện, nên ta không mất công chờ đợi, theo dõi. Nếu không có tụ C_E thì có thể dùng hai tụ hóa thường 4000 μF mắc song song.

Sáu năm qua, mạch điện này của chuyên gia điện tử Hồng Quang đã mang lại những lợi ích tốt.

MẠCH KHỐNG CHẾ DÒNG ĐIỆN TỪ 2 mA ĐẾN TRÊN 100 mA

Để làm cầu chì tự động thay cầu chì thường trong các máy điện tử, bạn lắp mạch khống chế dòng điện như hình sau :



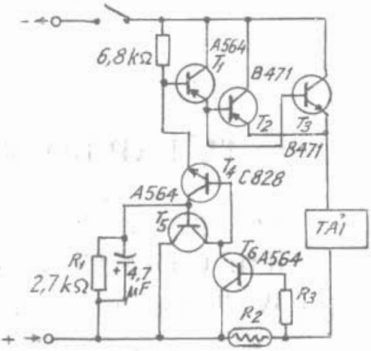
(H.1)

Xem hình 1

1.Lắp SCR cực nhạy bằng tranzito (Hình 1). Hai tranzito NPN-C828 và PNP-A564 ghép thành SCR. Điện trở và tụ điện mắc song song giữa cực B và cực E của A 564 để ổn định sự làm việc của SRC.

Khi lắp xong bạn mắc ôm kế như hình vẽ. Que đen (cực dương của pin) trong ôm kế mắc vào N, que đỏ (cực âm của pin) trong ôm kế mắc vào M. Đóng khóa K kim ôm kế phải quay lên chỉ số ôm nào đó, sau đó khi mở khóa K kim ôm kế vẫn ở vị trí cũ (tức dòng điện vẫn tiếp tục chảy qua SCR) là được.

2. Lắp và vận hành mạch khống chế dòng



Hình 2: mạch khống chế dòng 2 mA - 100 mA, muốn hơn nữa lắp tranzito công suất có dòng lớn. T_1, T_2; T_3 mắc theo kiểu phức hợp. Hai tranzito công suất T_1 T_2 B471 mắc song song để tăng dòng chịu đựng. T_4, T_5 lắp thành SCR cực nhạy. Bình thường do SCR không dẫn điện nên T_1, T_2, T_3 đều mở, tải được cấp điện. Điện trở R_2 là điện trở tạo ngưỡng cắt dòng điện, nếu dòng điện bình thường thì 2 đầu của điện trở R_2 có điện thế thấp (dưới 0,6 V) nhưng nếu sự cố xảy ra tải tăng dòng làm hai đầu R_2 có điện thế >0,6 V làm T_6 dẫn điện. Lập tức SCR được mồi dẫn điện, khiến cực B của T_1 mất điện thế, nó ngưng dẫn làm T_2, T_3 ngưng dẫn, dòng điện ngắt, tải hoàn toàn mất điện.

Trị số điện trở ngưỡng của R_2 tính như sau : giả sử cần cắt điện khi dòng vượt quá 600 mA, theo định luật Ôm ta có $R = V/I = 0,6\ A/0,6\ V = 1\ \Omega$

Đặc điểm của SCR khi đã dẫn điện là giữ nguyên trạng thái dù cực tổng đã hết bị kích thích. Khóa K sẽ giải quyết tình trạng này.

Nếu muốn khôi phục dòng điện cho tải, bạn chỉ việc mở khóa K sau đó đóng ngay. SCR chuyển về trạng thái ban đầu (tức ngưng dẫn), lúc đó tải lại có điện.

TỰ LẮP BỘ ỔN ÁP XOAY CHIỀU

Ổn áp xoay chiều loại này hiện nay có bán nhiều ngoài thị trường. Công suất của ổn áp thị trường khoảng 300 W. Trong bài này xin giới thiệu cách tính một bộ ổn áp có công suất 1000 W. Ưu điểm của loại ổn áp này là giá thành hạ, tuy nhiên việc tính toán và điều chỉnh ổn áp phải chính xác và phải có mức tải nhất định.

Có thể dùng ổn áp để cấp nguồn cho đèn chiếu sáng, quạt máy, tủ lạnh và máy thu hình ... Với công suất tải ít nhất là 2/3 công suất ổn áp thì điện áp trên tải mới ổn định.

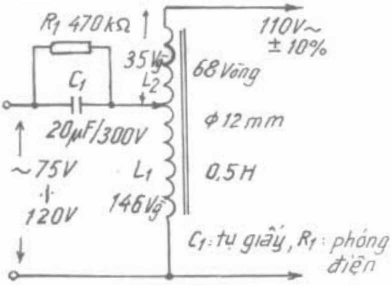
Trên sơ đồ nguyên lý hình 1, biến áp tự ngẫu. Tr_1 gồm cuộn vào L_1, và cuộn bù L_2. Khi điện áp vào 75 V, C_1 L_1 cộng hưởng nối tiếp cho ra điện áp ở tải đúng 110 V.

Nếu điện áp vào tăng lên trên 75 V, lõi sắt bị bão hòa từ thì làm giảm điện áp vào. Như vậy thông qua cuộn bù, nên điện áp ra luôn ổn định 110 V.

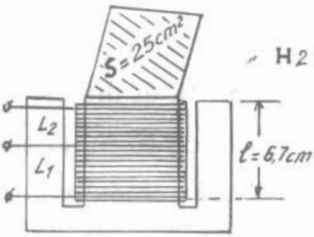
CÁCH TÍNH BIẾN ÁP

Ví dụ công suất hữu ích chọn là 943 W (gần 1000 W). Ta có công suất biểu kiến :

H 1


R1 470kΩ
C1
20μF/300V
~75V
120V
35Vg
L2
L1
146Vg
110V~
± 10%
68 Vòng
ϕ 12 mm
0,5 H
C1: tụ giấy, R1: phóng điện

H 2


S = 25cm²
L2
L1
l = 6,7cm

$$P = \frac{(Et - Es)}{Et} \qquad Pi = \frac{110 - 75.943}{110} = 300W$$

- Tính lõi giữa biến áp S :

$$1,44\sqrt{P} = 1,44\sqrt{300} = 25\ cm^2$$

Theo sơ đồ mạch điện Hình 1, C_1 và L_1 là mạch cộng hưởng ở tần số điện f : 50 Hz. Ta có :

$$f = \frac{1}{2\sqrt{LC}} \qquad (1)$$

Từ công thức (1) có thể suy ra :

$$4\pi^2 f^2\, CL = 1$$

Hay là : $L = \dfrac{1}{4\pi^2 f^2 C.10^{-6}}$

Nếu chọn C = 20 μF ta có :

$$L = \frac{1}{4(3,14)^2 \times 50^2 \times 20.10^{-6}} 0,5 \text{ Henry} \quad (2)$$

Như vậy, để mạch cộng hưởng ta tính vòng

$$L = \frac{0,4\pi N^2 S\mu\, 10^{-8}}{f}$$

Trong đó L_1 : điện cảm Henry, N là số vòng

S : thiết diện lõi (xem Hình 2)

μ : độ từ thẩm sắt lá bằng 500,

và l : chiều dài ống dây : 6,7 cm.

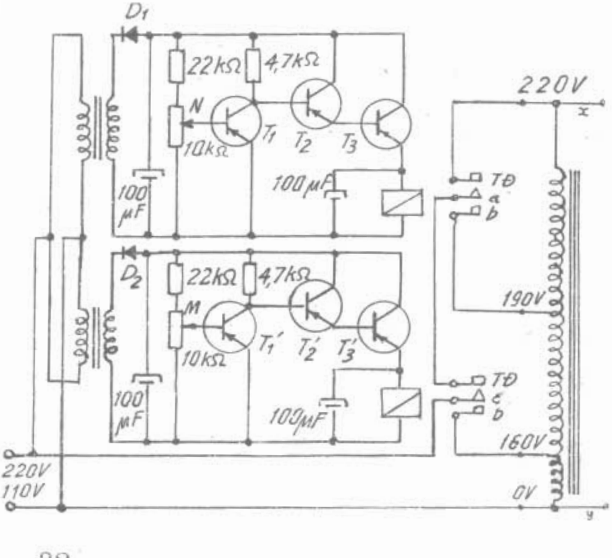
Số vòng L_1 :

$$N = \sqrt{\frac{L_1}{0{,}4\,\pi\,S\,\mu 10^{-8}}}$$

$$= \sqrt{\frac{0{,}5 \times 6{,}7}{0{,}4 \times 3{,}14 \times 25 \times 500.10^{-8}}} = 146 \text{ vòng}$$

BỘ ỔN ĐỊNH ĐIỆN ÁP TRONG NHÀ

Mặc dù Nhà nước đã đổi sang điện 220 V nhưng có nơi điện áp vẫn không ổn định. Ở các vùng nông thôn nhiều nơi điện áp xuống rất thấp. Bạn có thể làm mạch điện sau để tạo thành một máy tăng giảm điện áp tự động đơn giản, rẻ tiền và


D1
22kΩ
4,7kΩ
N
10kΩ
T1
T2
T3
100 μF
100μF
220V
x
TĐ
a
b
190V
D2
22kΩ
4,7kΩ
M
10kΩ
T1'
T2'
T3'
100 μF
100μF
TĐ
c
b
160V
220V
110V
0V
y

rất dễ lắp ráp. Các tranzito dùng A564.

Biến áp nguồn cung cấp cho mạch điện tử bạn nên sử dụng riêng rẽ hai cái để cho mạch điện khi có rơle hoạt động tiêu thụ điện năng không gây ảnh hưởng tới nhau dẫn đến sự đóng mở không chính xác. Mạch điện tư trên nguyên lý đều dựa vào sự ổn áp theo chiều thuận mối nối BE của tranzito để làm mức chuẩn vôn như hình vẽ.

Sau khi ráp xong, bạn sử dụng variac để tạo ra điện áp thay đổi theo ý mình dùng để cân chỉnh máy.

Đầu tiên bạn cấp điện 220 V cho đầu vào của máy. Lúc này tại cực B tranzito T_1 và T_1' bạn phải chỉnh con chạy của biến trở về phía trên (phía đánh dấu M và N). Xét mạch 2 ta thấy cầu chia điện áp 22 kΩ và 10 kΩ sẽ có mức độ điện áp cao tại cực B của tranzito T_1' nên nó dẫn điện mạnh, khiến cực B của T_2' cùng ghép phức hợp với T_3' mất điện áp nên nó ngừng dẫn, làm cuộn dây rơle không có dòng điện, kết quả tiếp điểm thường đóng (TĐ) vẫn đóng nối hai tiếp điểm thường đóng của mạch 2 với mạch 1 (trạng thái như hình vẽ). Cũng tương tự, tại mạch 1 lúc này cũng diễn biến như mạch 2 nên tiếp điểm thường đóng (TĐ) vẫn đóng, nối dòng điện vào về phía điện áp 220 V. Biến áp 220 V/18 V – 200 mA x 2.

a. **Điện áp xuống thấp 190 V.** Bạn dùng variac hạ điện áp xuống mức này.

Sau đó chỉnh biến trở 10 kΩ của mạch 1 sao cho vừa đến đúng điện áp này là rơle bắt đầu hoạt động : tiếp điểm thường đóng lúc này bị hở và tiếp điểm **a** được nối với **b** tức là máy đã tự nối đầu vào về mức điện áp 190V.

Để hiểu sâu hơn, xin diễn giải cụ thể cơ chế của mạch 1 lúc này như sau :

Do điện áp thấp và vì ta chỉnh biến trở 10 kΩ về phía mát. Lúc này điện áp giữa cực B của T_1 với mát xuống thấp không còn đủ 0,6 V nữa, nên T_1 bị ngưng dẫn, lập tức cực B của T_2 có điện nó dẫn làm T_3 dẫn theo. Rơle 12 V được cấp điện làm việc nên tiếp điểm a chuyển nối về b như đã nói ở trên. Ở mạch 2 lúc này T_1 vẫn dẫn điện mạnh, vì cực B của nó được đẩy lên tới điểm M là điểm cao nhất của trị số biến trở so với mát, nên ở cầu chia điện áp này vẫn chia điện áp đủ mức độ làm T_1' dẫn điện mạnh, cho nên tiếp điểm thường đóng vẫn nối điện. Tất nhiên bạn thấy đầu ra x và y vẫn đủ 220 V mặc dù đầu vào là điện áp 190 V.

b. **Chỉnh mức độ điện vào mức thấp 160 V.** Bạn chỉnh variac để có điện áp này đưa vào máy. Lúc này bạn bắt đầu chỉnh chiết áp 10 kΩ của mạch 2 để cho rơle vừa đúng lúc đó hoạt động; lập tức tiếp điểm thường đóng bị mở, tiếp điểm C và D được nối mạch. Như vậy, đầu vào đã được chuyển về vị trí mức độ 160 V. Lúc này tại mạch 1 tiếp điểm a và b vẫn nối với nhau (vì cực B của T_1 so với mát càng thấp hơn ngưỡng 0,6 V), nhưng toàn bộ mạch điện vẫn an toàn không thể bị chập vòng dây bởi điểm thường đóng của mạch 2 đã bị ngắt khỏi mạch 1.

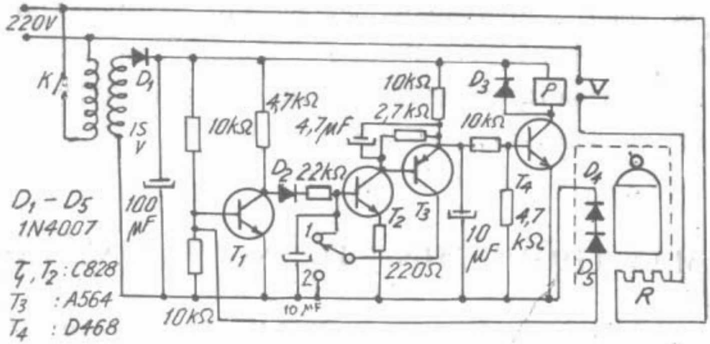
Như vậy, bạn thấy điều kỳ diệu của kỹ thuật tự động đã xảy ra. Khi điện áp khu vực chỗ bạn bị hạ, bạn không cần chạy đến để chuyển công tắc cho phù hợp. Chính "người máy" mà bạn vừa chế tạo ra đã làm việc đó : nhanh nhẹn và kịp thời hơn nhiều ! Tất nhiên, ngược lại, khi điện áp khu vực của bạn tăng lên "người máy" của bạn lại làm công việc chuyển mạch trở lại một cách tức thời phù hợp, mà không cần tới bàn tay chậm chạp của bạn !

Chú ý: cũng theo nguyên tắc trên, bạn có thể tạo số lượng mạch điện tử và rơle để cho máy của bạn tăng giảm được ở nhiều mức độ điện áp khác nhau. Cuối cùng, còn một điều không ngờ : bạn chỉ cần thêm khoảng 30 000 đ mua vật tư, để lắp mạch điện tử này vào biến áp bình thường trong nhà thành ổn áp tự động là điều rất cần thiết. (rôle 12V x 2)

MÁY THÔNG MINH TRONG NẤU NƯỚNG

Chỉ cần bốn tranzito và một ít linh kiện, bạn sẽ có một chiếc máy "thông minh" để nấu nướng. Cơm cũng như thức ăn chiên rán ở nhiệt độ khoảng 250° – 300°C là có nguy cơ bị cháy đen. Mạch điện tử sẽ cắt điện ở nhiệt độ này. Khi nhiệt độ đã ở 300°C, cơm lúc này cạn hết nước, vì thế phải ngắt điện cung cấp cho bếp điện để cơm không bị cháy khê. Sau đó, cơm sẽ tự chín bằng lượng nhiệt dư trong nồi và bếp điện. Muốn thế bạn chuyển công tắc về vị trí 1 (ở vị trí này, rơle ngắt điện luôn, không tự động đóng lại khi nhiệt độ ở cảm biến hạ thấp). Nếu chuyển mạch ở vị trí 2 thì ngược lại : nhiệt độ cảm biến hạ thấp thì rơle tự động đóng lại, nhằm duy trì nhiệt độ cao, nhưng không gây cháy để chiên rán thức ăn.

Bộ cảm biến là loại điốt 1N4007 nắn điện phổ biến, giá rẻ. Bình thường hai điốt này giảm áp theo chiều thuận là 0,6 V x 2 = 1,2 V, nhưng nếu nhiệt độ tăng cao gần như nó bị nối tắt nên điện áp trên nó giảm xuống rất thấp. Bạn gắn nó vào thành nồi bằng cách hàn hay tán đinh một miếng nhôm nhỏ để cài vào, đồng thời phải dễ tháo ra khi rửa nồi. Xem sơ đồ mạch điện.


220V
K
D1
15 V
100 μF
D1 – D5
1N4007
T1, T2 : C828
T3 : A564
T4 : D468
10kΩ
10kΩ
4,7kΩ
4,7μF
2,7kΩ
10kΩ
D2
22kΩ
T1
T2
T3
T4
1
2
10 μF
220Ω
D3
P
10kΩ
10 μF
4,7 kΩ
D4
D5
R
10kΩ

1- Ở chế độ chiên rán thức ăn

Khi nhiệt độ thấp. Điện áp thiết lập trên hai điốt cảm biến lớn, nên đủ điều kiện làm T_1 dẫn điện, khiến cho cực B của T_2 không có điện áp, nên T_2 ngưng dẫn, làm cho T_3 ngưng dẫn theo. Cực B của T_4 có điện áp, nên nó dẫn điện khiến cho rơle đóng tiếp điểm cấp điện cho bếp điện R.

Bây giờ nhiệt độ nồi nấu đã lên gần 300°C, lập tức hai điốt cảm biến dẫn mạnh khiến cho cực B của T_1 mất điện áp, nên T_1 ngừng dẫn. Điện dương qua điện trở 4,7 kΩ điốt và điện trở 22 kΩ cung cấp cho T_2 làm T_2 dẫn mạnh. T_3 dẫn theo với dòng điện được khuếch đại. Cực B của T_4 mất điện thế, nó ngưng dẫn làm rơle nhả, điện vào bếp bị cắt.

Sau một thời gian, bếp điện nguội dần, lập tức hai đầu của cảm biến lại thiết lập một điện thế lớn hơn 0,6 V, làm cho T_1 dẫn điện. Sự việc này lặp lại như mô tả ở phần đầu, tức là rơle lại tiếp tục đóng điện làm nóng bếp lên.

2- Ở chế độ nấu cơm

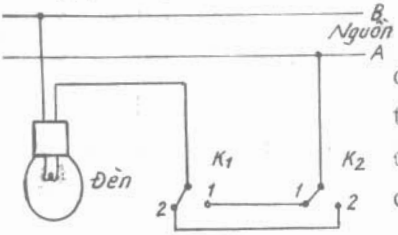
Chuyển mạch về vị trí 1 cực C của T_3 được đưa về nối cực B của T_2. T_2 và T_3 tương đương với một SCR, vì vậy khi cực khiển của SCR có điện thế thì SCR dẫn điện bão hòa không hồi phục, nên rơle bị ngắt điện hoàn toàn, không thể tự động đóng lại như ở chế độ chiên rán; cơm sẽ tự chín bằng hiệu ứng quán tính nhiệt đã nói ở trên.

Để tăng cường hiệu ứng này, cần làm một vỏ sắt bao bọc úp lên trên nồi cơm lẫn bếp điện (ở hình là đường vẽ nét rời). Vỏ sắt này có tác dụng như vỏ sắt bên ngoài nồi cơm điện tự động.

Ở sơ đồ bạn chú ý các tụ điện 10 μF dùng để gây trễ, nhằm ổn định chế độ làm việc lâu dài của các tranzito: $Q_1 = Q_2 =$ C828, $Q_3 =$ A564, $Q_4 =$ D468.

ĐÈN CẦU THANG

Lắp đèn chiếu sáng tắt mở ở hai vị trí khác nhau không khó. Xin giới thiệu một kiểu đèn lắp như vậy để bạn có thể ứng dụng cho việc lắp đèn cầu thang. Xem sơ đồ nguyên lý.



Trong hình vẽ là sơ đồ đấu dây, công tắc K_1 đặt ở tầng một, công tắc K_2 đặt ở tầng 2 (loại công tắc hai chiều)

Nguyên lý hoạt động

Khi đèn tắt ta muốn đi từ dưới lên, K_1 đang ở vị trí 2 bật sang vị trí 1 : đèn sáng; khi lên tới công tắc K_2, muốn bật sang vị trí 2 (đèn tắt).

Vì không được nối nguồn, lúc này K_1 ở vị trí 1, K_2 ở vị trí 2. Nếu người ở dưới lên, muốn bật đèn, bật K_1 về vị trí 2, nguồn được nối. Khi lên tới K_2, muốn tắt, bật K_2 về vị trí 1.

Ngược lại, nếu đi từ trên xuống dưới, ta cũng bật như thế.

Tóm lại, hai dây công tắc 1 đấu với 1, công tắc 2 đấu với 2. K_1 được đấu với nguồn điện (dây nóng), đèn được đấu với K_2 và một dây nguội (dây đất). Khi đèn sáng hai công tắc luôn ở vị trí 1-1 hoặc 2-2, khi đèn tắt, hai công tắc ở vị trí 2-1 hoặc 1-2.

Đây chính là một mạch "hoặc" dùng công tắc hai chiều. Cách bố trí dây tùy theo địa hình thực tế. Dĩ nhiên đấu dây có tốt hơn bình thường nhưng tiện lợi rất nhiều.

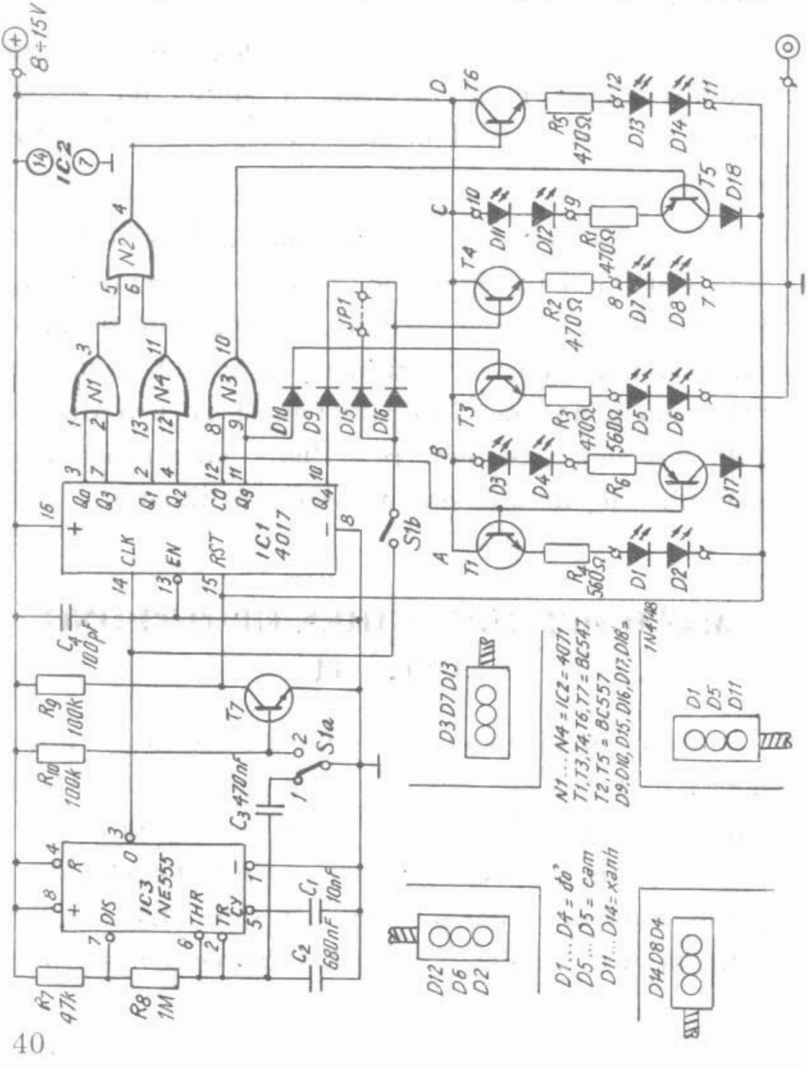
Về công tắc hai chiều bạn thường thấy có bán ở Nga. Còn ở ta bạn hãy tự chế tạo lấy. Việc chế tạo công tắc hai chiều này bạn sẽ làm dễ dàng, như đã được hướng dẫn khá đầy đủ và tỉ mỉ, có kèm hình vẽ ở cuốn "Mạch điện chọn lọc". Nhà xuất bản TP Hồ Chí Minh – 1993 hay Nhà Xuất Bản Trẻ – 1995... Và với cách mắc mới: nhờ việc đi dây nên dùng công tắc thường.

MẠCH ĐÈN ĐIỀU KHIỂN GIAO THÔNG Ở NGÃ TƯ

Mạch đèn điều khiển giao thông ở ngã tư giới thiệu dưới đây điều khiển bốn cột tín hiệu ở ngã tư. Mạch dùng ba IC, trong đó IC_1 quyết định việc điều khiển tín hiệu, IC_2 đếm 10 xung ở đầu ra tạo nên một chu kỳ điều khiển : bốn trạng thái xung cho đèn xanh, một cho đèn vàng và năm cho đèn đỏ. Với IC_2, thông qua các cổng

OR ta thực hiện các trạng thái đóng mở mạch phù hợp với các trạng thái đèn kể trên. Để chỉ dùng ít cổng OR, ta sử dụng hai loại tranzito N P N và P N P.

IC$_3$ dùng NE555 để tạo xung nhịp. Bộ dao động đơn ổn này tạo tần số 0,6 Hz thông qua mạch R$_7$, R$_8$,


8÷15V
IC2
IC1 4017
IC3 NE555
N1
N2
N3
N4
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
A
B
C
D
JP1
S1a
S1b
R1 470Ω
R2 470Ω
R3 470Ω
R4 560Ω
R5 470Ω
R6 560Ω
R7 47k
R8 1M
R9 100k
R10 100k
C1 10nF
C2 680nF
C3 470nF
C4 100pF
CLK
EN
RST
CO
DIS
THR
TR
CV
N1 ... N4 = IC2 = 4071
T1, T3, T4, T6, T7 = BC547
T2, T5 = BC557
D9, D10, D15, D16, D17, D18 = 1N4148
D1 ... D4 = đỏ
D5 ... D5 = cam
D11 ... D14 = xanh
D3 D7 D13
D1 D5 D11
D12 D6 D2
D14 D8 D4

C_2 và C_3. Mười xung chiếm khoảng thời gian là 16 s (giây).

- Chuyển mạch S_1 có tác dụng chuyển trạng thái từ điều khiển giao thông sang trạng thái đèn báo ngã tư. Chuyển mạch S_1 tạo nên bốn tình huống sau đây :

- Tụ C_3 ngắt mạch, tần số tăng lên khoảng 1 Hz

- Tranzito T_7 bị khóa, bộ đếm được xác lập.

- Tiếp đất chung của các LED đỏ và xanh thông qua tranzito T_7 bị ngắt mạch.

- Qua S_{1b} và các điốt D_{15} song song với D_{16}, đèn vàng được IC_3 điều khiển trực tiếp nhờ tín hiệu lối ra (thời gian xung khoảng 50% chu kỳ xung).

Khi S_{1a} ở vị trí 1 : S_{1b} hở mạch (như hình vẽ), IC_3 làm nhiệm vụ của bộ tạo dao động, tần số dao động f = 0,6 Hz, do đó 10 chu kỳ có thời gian khoảng 16 giây.

IC_1 dùng trong mạch là 4017, có đặc tính là một trong mười đầu ra tuần tự chuyển lên mức cao (H), trong khi các đầu ra khác ở mức thấp (L), khi có xung nhịp CLK đưa vào chân 14.

Các tín hiệu lối ra của Q_0, Q_3, Q_1, Q_2, C_0, Q_9 và Q_4 điều khiển các tranzito T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6 tạo thành từng cặp; trong mỗi cặp, tín hiệu điều khiển làm cho tranzito này dẫn thì tranzito kia ngừng dẫn, bắt buộc đèn hướng này sáng thì đèn cùng màu của hướng khác không sáng. (Khi JP_1 hở mạch).

* Khi S_{1a} ở vị trí 2, S_{1b} đóng mạch : IC_3 làm nhiệm vụ của bộ tạo dao động, nhưng lúc này tụ C_3 không tham gia vào mạch. Vì S_{1a} vị trí 2 nên tranzito T_7 bị khóa, tần số của bộ tạo dao động qua S_{1b} về nhánh các điốt D_{15} và D_{16} điều khiển các tranzito T_3 và T_4 sáng, tắt đồng thời để báo ngã tư. Các nhánh A, B, C, D lúc này không hoạt động.

Nếu cầu JP_1 được nối mạch, hệ thống đèn báo khi chuyển từ trạng thái xanh sang đỏ và từ đỏ sang xanh thì đều qua trạng thái chuyển tiếp đèn vàng.

Dòng qua T_7 không được lớn hơn 200 mA.

Nguồn cung cấp tối đa là 15 V DC.

Các linh kiện trong mạch như sau :

* **Điốt :**

- D_1 ... D_4 : LED đỏ.
- D_5 .. D_8 : LED vàng hoặc cam.
- D_9, D_{10}, D_{15}, D_{16}, D_{17}, D_{18} = 1N4148.
- D_{11} ... D_{14} : LED xanh

* **Vi mạch :**

N_1 ... N_4 = IC_2 = 4017.

IC_3 : NE555, IC_4 : 4017.

* **Tranzito :**

T_1, T_3, T_4, T_6, T_7 = BC 547.

T_2, T_5 = BC557.

*** Các điện trở:**

$R_1 = R_2 = R_3 = R_5 = 470\ \Omega$;

$R_4 = R_6 = 560\ \Omega$;

$R_7 = 47\ \Omega$, $R_8 = 1\ \mu\Omega$;

$R_9 = R_{10} = 100\ k\Omega$.

*** Các tụ điện :**

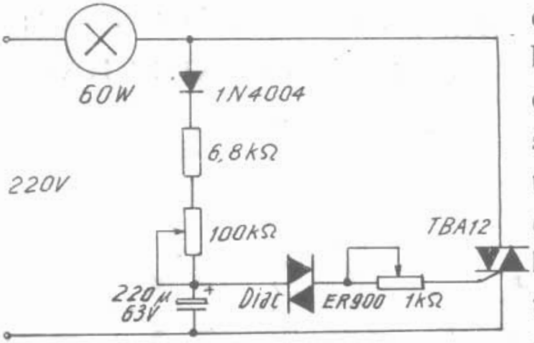
$C_1 = 10$ nF, $C_2 = 680$ nF,

$C_3 = 470$ nF, $C_4 = 100$ pF.

MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐÈN BÀN

Trước đây đã giới thiệu với các bạn nhiều mạch điều khiển đèn bàn. Tất nhiên mạch điện này có khác là sử dụng điac ER900 và triac TBA12

Muốn điều khiển đèn bàn sáng tối theo ý muốn hoặc điều khiển đèn đốt nóng thông thường phù hợp với căn phòng của bạn khi không cần thiết ánh sáng. Xin giới thiệu mạch điện đơn giản. Để bạn đọc có thể tự lắp ráp ứng dụng. Xem hình vẽ



Sơ đồ nguyên lý của mạch điều khiển độ sáng đèn bàn

Linh kiện gồm một điốt loại 1N4004 hoặc 1N4007.

Điac loại ER900 hoặc tương đương.

Triac loại TBA12 có bán nhiều trên thị trường, loại này vỏ không tiếp với cực nào, do đó thuận tiện cho việc lắp tỏa nhiệt. Điều chỉnh độ sáng tối bằng chiết áp 100kΩ loại tuyến tính.

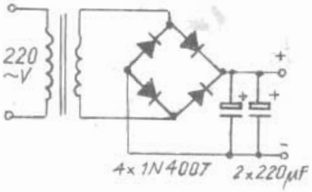
Nguyên lý hoạt động

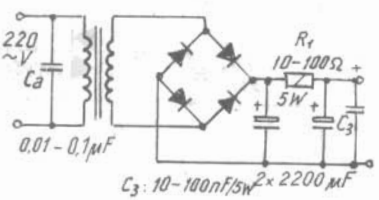
Mạch dao động RC và điốt tạo xung điều khiển có tần số khoảng 10 Hz. Xung điều khiển qua điac, điện trở bán chỉnh 1 kΩ điều chỉnh độ lớn biên độ xung điều khiển tới cực điều khiển của triac. Đèn đốt nóng thông thường 220 V/40-100 W.

Các linh kiện khác có trị số như trong hình vẽ.

Mạch này đã được kỹ sư Huy Bạo lắp ráp và hoạt động ổn định trong mấy năm qua.

MẠCH LỌC ĐIỆN, NẮN DÒNG DÙNG CHO RADIO KHÔNG BỊ NHIỄU KHI CHẠY ĐIỆN LƯỚI.





Bộ nắn dòng như hình vẽ bạn thấy về nguyên lý không có gì sai, nhưng khi chạy radio, đài bị rồ và kêu rè rè. Nguyên nhân có thể do :

Như bạn biết : biến thế nguồn có thiết diện lõi thép 3,5 cm^2, như vậy công suất của nó có thể cho khoảng 8 W.

Nếu bạn chạy radio mở công suất quá lớn, dòng không đủ cung cấp cho máy, nên máy có thể bị ù. Dây cuộn thứ cấp quá nhỏ, cũng gây nên hiện tượng nhiễu này.

Cũng có thể do khi quấn biến áp lắp ghép các tấm tôn silic không chặt. Nói tóm lại, nguyên nhân do biến thế nguồn. Còn tụ lọc (hai tụ 2200 μF) như hình vẽ là đủ đối với nắn cầu. Mặt khác tiếng ù, rè, rồ đó có thể là do nhiễu trên đường dây của mạng điện dùng, vốn có các công cụ gây nhiễu. Ví dụ : mở đài gần nơi có các môtơ chạy (nhất là loại môtơ có chổi than). Ngoài ra, có thể do chất lượng máy thu thanh kém, nhất là phần trung tần.

Để khắc phục hiện tượng nhiễu, bạn cần kiểm tra lại biến thế nguồn, nên quấn lại cuộn dây thứ cấp bằng dây emay có đường kính 0,5 mm trở lên (khoảng 0,5 A cho nguồn tải).

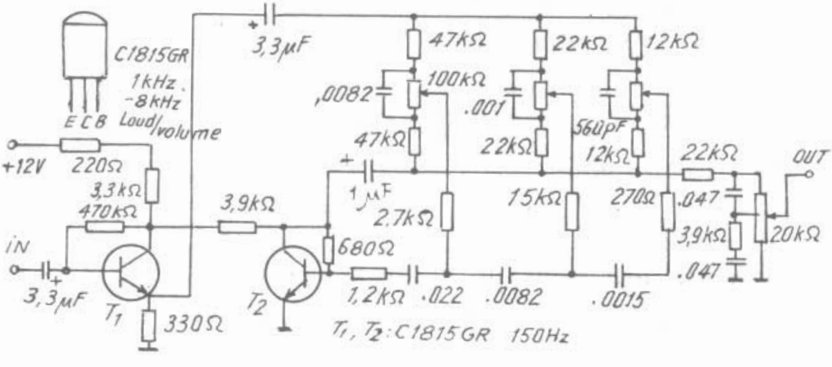
Hoặc bạn có thể thay đổi cách lọc nguồn như ở hình bên phải dùng điện trở R_1 có trị số vài chục ôm đến 100 ôm (Ω), và tụ C_3 điều chỉnh từ 10 nanophara (nF) đến vài trăm nanophara để khử nhiễu cho thích hợp.

Cũng có thể sử dụng tụ lọc nguồn xoay chiều 1,0 – 400 nF, loại tụ chịu được điện áp từ 400 V đến 600V để khử nhiễu đầu nguồn như tụ Ca trong hình bên phải.

Nếu dùng các biện pháp trên mà vẫn thấy bị nhiễu thì cần phải xem xét lại máy thu (có thể linh kiện của máy thu kém, nhất là ở phần trung tần và phần tách sóng).

MẠCH LỌC CHỌN TẦN DÙNG CHO MÁY TĂNG ÂM.

Nhiều bạn đã có bộ kích dùng IC LA4440 – 20 W, để điều chỉnh âm lượng theo từng vùng tần số và tìm được các âm sắc nghe hay hơn, các bạn có thể ráp mạch Graphic chọn tần (EQ Graphic).


C1815GR
E C B
1kHz
-8kHz
Loud/volume
3,3µF
47kΩ
22kΩ
12kΩ
100kΩ
,0082
.001
560pF
47kΩ
22kΩ
12kΩ
22kΩ
OUT
+12V
220Ω
3,3kΩ
470kΩ
3,9kΩ
1µF
2,7kΩ
15kΩ
270Ω
.047
3,9kΩ
20kΩ
.047
IN
3,3µF
680Ω
1,2kΩ
.022
.0082
.0015
T1
T2
330Ω
T1, T2: C1815GR
150Hz

EQ Graphic là kiểu mạch chọn tần với linh kiện tích cực, để phân nhỏ vùng tần số chỉnh.

Mạch trên đây mà chúng tôi giới thiệu với các bạn là mạch EQ Graphic băng tần có trong máy SHARP G– 329Z.

Mạch lọc chọn tần (Graphic Equalizer) có điện áp DC : $U_{BE} \approx (0,3 \div 0,7)$ V.

Trong mạch T_1 khuếch đại điện áp tín hiệu vào, R = 470 kΩ lấy dòng phân cực I_B, R = 330 Ω tạo tác động hồi tiếp nghịch. T_2 làm nhiệm vụ khuếch đại đệm. R = 680 kΩ lấy dòng phân cực I_B cho T_2.

Các chiết áp VR_1, VR_2, VR_3 dùng để điều chỉnh âm trầm, âm trung và âm bổng với tần số giữa là 150 Hz, 1 kHz và 8 kHz.

VR_4 dùng để điều chỉnh âm lượng.

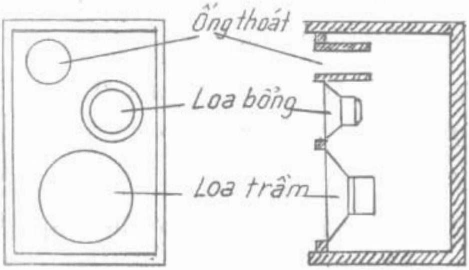
Các tụ 3,3 µF, 1 µF liên lạc giữa các tầng; các tụ có trị số nhỏ khác và cùng với các điện trở để xác định tần số lọc của mạch.

MẠCH CẢI THIỆN ÂM TRẦM Ở LOA

Việc đầu tiên ta hiểu được là :

Chất lượng âm thanh của thùng loa trước hết phụ thuộc vào các loa đặt trong thùng đó.

Chiếc loa có âm trầm tốt thì màng có kích thước lớn. Vành bằng cao su đàn hồi. Loa có âm cao thì màng có kích thước nhỏ và cứng (có khi bằng kim loại). Điều



này nói tương đối trong điều kiện kỹ thuật hiện nay, (xem hình vẽ).

Theo nguyên lý, khi có dòng điện âm tần chạy qua bôbin làm cho bôbin rung động, màng loa rung động theo và bức xạ ra trường âm thanh trong không khí. Trường bức xạ âm thanh của loa suy giảm rất nhanh ở dải âm trầm do sóng của phía mặt sau màng loa nhiễu sang phía trước của loa. Vì vậy loa phải đặt vào trong thùng để giảm nhiễu sóng và cũng chính là để tăng thêm âm trầm của loa.

Các thùng loa hiện nay thường là thùng loa đáy kín. Vách của thùng loa bằng ván gỗ hoặc ván dăm bào ép, dày từ 1 cm đến 2 cm. Các vách gỗ liên kết với nhau bằng đinh và gắn chặt với nhau bằng keo dán (khi tự chế tạo thùng loa ta nên chú ý là không chỉ đóng đinh hoặc vít các vách loa, mà còn phải dùng keo dán tốt gắn các vách lại). Bên trong thùng có tấm dạ hoặc len để giảm bớt một phần tiếng vang. Kích thước và vị trí đặt tấm giảm âm tùy thuộc vào vật liệu vách, kích thước thùng và qua thí nghiệm lựa chọn.

Theo nhiều thí nghiệm, thì thể tích của thùng loa càng lớn đặc tính âm trầm càng tốt. Ví dụ, dùng một loa đường kính 380 mm thì thể tích của thùng loa cần phải tới 470 dm^3. Thể tích này khá lớn. Đó chính là nhược điểm của thùng loa đáy kín. Để có một thùng loa có kích thước vừa phải, nhưng cải thiện được âm trầm ở vùng tần số thấp hơn 100 – 120 Hz, ta nên dùng thùng loa có cửa sổ phản pha. Cửa sổ phản pha cũng đặt ở mặt trước loa. Độ rộng cửa sổ có thể bằng khoảng 0,5 diện tích của loa trầm. Nếu ta chọn dung tích và độ rộng của thùng một cách thích hợp, thì sóng dao động của không khí trong thùng thoát qua cửa sổ, sẽ đồng pha với sóng không khí trước mặt loa. Nếu tại cửa sổ thoát ta lại gắn thêm một ống thoát, thì dung tích của thùng còn thu nhỏ được nữa mà âm thanh vùng thấp vẫn tốt. Ống bằng nhựa hay bằng kim loại dày trên 1,5 mm. Chiều dài của ống hướng vào trong thùng. Ống thoát có độ dài tăng thì tiếng trầm càng tốt nhưng ống không được dài quá, làm ảnh hưởng tới dung tích hoạt động của thùng loa. Trong hình vẽ là một ví dụ của một loại thùng loa có dùng ống thoát.

Nếu như, bạn đã có một thùng loa đậy kín và muốn tăng thêm âm trầm mà không tác động vào mạch điện, thì bạn nên thêm ống thoát (như hình vẽ). Nên thay đổi chiều dài của ống để đạt một thùng loa có đặc tính âm trầm tốt. Một số thùng loa loại này như thùng loa Sony, Philip ... còn dùng ống thoát với những hình dạng đặc biệt, có tác dụng nâng âm trầm rõ rệt. Bạn có thể làm thí nghiệm thử.

Đóng được một thùng loa có kích thước hợp lý, để đạt được thỏa mãn nhu cầu thưởng thức âm nhạc, cần phải qua thử nghiệm. Trong những ngày tết, thưởng thức nhạc xuân, ta có được một bộ thùng loa hay, là một việc làm rất lý thú và bổ ích.

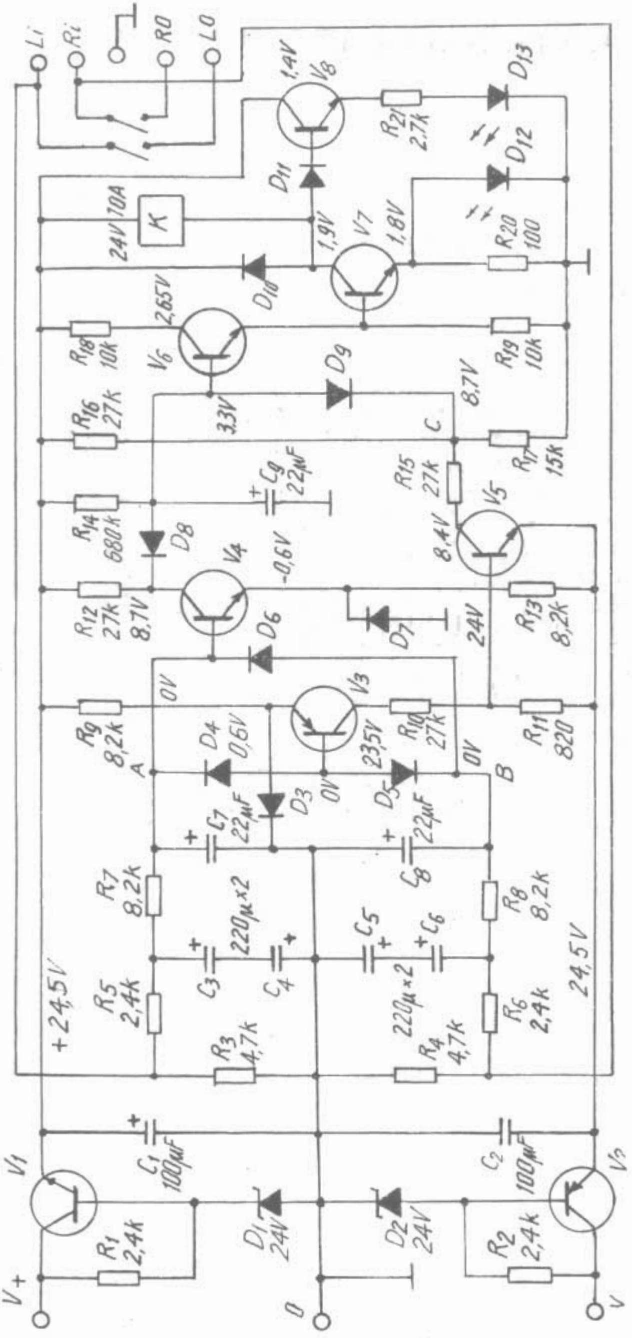
BỘ BẢO VỆ THÙNG LOA

1. Lựa chọn linh kiện

Các điốt trong sơ đồ đều dùng loại điốt công tắc 1N4148; V_1, V_2 dùng tranzito công suất có β V_{ceo} lớn hơn hoặc bằng từ 60 đến 100 V, những tranzito còn lại đều dùng 9014 hoặc 9015 có trị số β (bêta) lớn hơn hoặc bằng 200. K dùng loại rơle 24 V, tiếp điểm kép, cường độ dòng 10 A. Những linh kiện còn lại không có gì đặc biệt.

2. Cân chỉnh thử

Sau khi kiểm tra không có gì sai sót so với sơ đồ mạch, không đấu ngay với mạch loa, mà đấu với nguồn lưỡng cực ra từ ampli (điện áp thích hợp là từ ± 28 đến 45 V). Mở ampli, D_{13} phải sáng theo, khoảng 3 giây sau thì tắt. Đồng thời với D_{13} tắt thì rơle có tiếng hút, D_{12} cũng được sáng, như vậy bước đầu mạch đã lắp chính xác. Đấu Ri và Li với nguồn có thể điều chỉnh (có thể dùng một chiết áp 10 kΩ đấu tắt với V+ hoặc V- và đất) khi điện áp một chiều lớn hơn



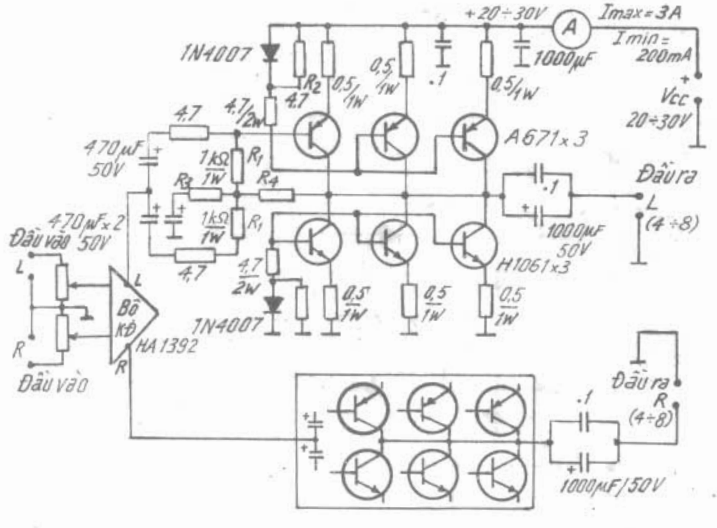
Li
Ri
RO
LO
1,4V
V8
D13
R21 2,7k
D12
D11
K
24V 10A
1,9V
V7
1,8V
R20 100
D10
2,65V
V6
R18 10k
R19 10k
D9
8,7V
3,3V
R16 27k
C
R17 15k
R15 27k
C9 22μF
R14 680k
D8
V5
8,4V
V4
-0,6V
R12 27k 8,7V
D6
D7
24V
R13 8,2k
0V
V3
R9 8,2k
D4 0,6V
23,5V
R10 27k
0V
R11 820
A
B
D3
0V
D5
C7 22μF
C8 22μF
R7 8,2k
R8 8,2k
220μ×2
C5
C6
C3
C4
220μ×2
+24,5V
R5 2,4k
R6 2,4k
24,5V
R3 4,7k
R4 4,7k
C1 100μF
C2 100μF
V1
V2
D1 24V
D2 24V
R1 2,4k
R2 2,4k
V+
0
V-

hoặc bằng: 0,4 V, rơle K phải thực hiện động tác; có khả năng, đầu Li hoặc Ri tăng điện áp 75 V trong vòng 3 phút mà mạch không có hiện tượng dị thường, lúc đó mạch bảo vệ có thể xem đã hoàn thành và chính thức nối với hệ thống loa và yên tâm để nghe nhạc như ý muốn

TĂNG ÂM STEREO CHẤT LƯỢNG CAO

Bạn được gặp nhiều mạch tăng âm có công suất khác nhau, lắp bằng tranzito hay bằng vi mạch.

Sau đây là một mạch máy tăng âm nghe nhạc chất lượng cao mà chuyên gia điện tử cố Phan Tấn Hoa đã lắp. Xem hình vẽ mạch điện.


+20÷30V
A
Imax=3A
Imin=200mA
1N4007
R2
4,7
0,5/1W
.1
1000μF
0,5/1W
+
Vcc
20÷30V
4,7/2W
4,7
470μF 50V
1kΩ/1W
R1
A671×3
R3
R4
.1
Đầu ra
L
(4÷8)
1000μF 50V
470μF×2 50V
Đầu vào
L
R
H1061×3
Bộ KĐ
HA1392
2W
1N4007
0,5/1W
Đầu vào
Đầu ra
R
(4÷8)
1000μF/50V

Chúng tôi xin giới thiệu với các bạn sơ đồ máy tăng âm trên đây có đáp tuyến tần số rộng : 50 Hz - 20 kHz ± 1 dB; méo tần số nhỏ : 2% cho 35 W x 2 với 1%/30 W x 2 và tỷ số tín hiệu trên tạp âm tốt hơn 75dB.

Mạch này khi sử dụng nguồn 30 V, loa thùng 4 Ω thì mỗi bên (kênh trái hoặc phải) sẽ có công suất ra danh định là :

$$P_0(rms) - K_0 = \frac{V_{cc}^2}{Z_s} \quad 0,17\frac{30^2}{4} \quad 38,25W$$

K_0 : Hệ số chuyển đổi công suất 0,17

Zs : Trở kháng thùng loa

Vcc : Nguồn sử dụng.

Để đạt chất lượng cao, méo tần số ≤ 1%, ta chỉnh giảm âm lượng, công suất ra (hiệu dụng) còn khoảng 30-35 W.

Chú thích mạch

- Mạch không sử dụng tranzito khuếch đại kích như các mạch thông thường, do đó giảm méo tần số rất đáng kể.

- Mạch gồm hai nhóm tranzito (P N P + N P N) hoạt động kiểu đẩy kéo, định thiên chế độ AB.

- 6 tranzito được lắp cùng một tấm nhôm tỏa nhiệt loại có cánh, kích cỡ khoảng 20 cm x 10 cm

- R_1 (150 Ω/2 W) : định thiên (+ 14 V) cho các tranzito

- R_3 (10 Ω) : hồi tiếp âm của mạch, do đó tăng giảm R_3 sẽ điều chỉnh được độ méo và hệ số khuếch đại của mạch.

Hiệu chỉnh mạch điện

- Khi lắp xong, mạch khởi động công suất đầu ra L và R được đấu vào hai loa thùng trái và phải (Z = 4 Ω - 8 Ω). Chưa nối đầu ra của IC tầng kích vào đầu vào của mạch khuếch đại công suất.

- Nối nguồn DC : + 28 V - 30 V vào mạch qua một đồng hồ đo dòng (như sơ đồ ampli stereo 70 W).

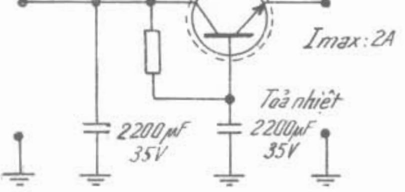
Điều chỉnh trị số của hai điện trở R_2 (47 Ω) sẽ được dòng tĩnh (Imin) khoảng 200 mA. Đồng thời phải điều chỉnh trị số của hai điện trở R_1 (1 kΩ/1 W). (Bằng cách mắc song song thêm các điện trở 4,7 kΩ1/8 W) để đưa điện áp tại điểm E_o bằng ½ Vcc (từ 14 V đến 15 V).

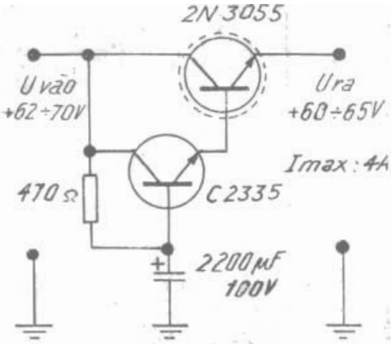
* Sau khi đã đạt dòng tĩnh Imin = 200 mA và Eo = ½ Vcc thì nối hai đầu ra IC kích vào mạch (phía L và R) rồi nối nguồn âm (máy CD, caxet, kênh...) để nghe thử.

* Dòng tiêu thụ tối đa Imax = 3 A.

Điều lưu ý

Công suất của ampli cần chọn tương xứng với công suất của loa (xem hình). Ở đây ta nên lấy công suất hiệu dụng (RMS) làm chuẩn. Đường kính loa bass không thể hiện được công suất của loa, phải xem sau đáy loa ta sẽ đọc được công suất danh định, ngoài





ra còn đọc được trở kháng loa (4 Ω, 8 Ω, 16Ω ...) và các đặc tính khác. (xem hình).

Ví dụ : loa bass 20 cm có công suất 10 W thì chọn ampli 10 W. Nếu trong một thùng có gắn nhiều loa, ta phải chọn ampli có công suất ra bằng tổng công suất các loa này, kể cả các loa trung (*middle*) và loa bổng (*treble*). Trong trường hợp này nên có cầu chì hoặc mạch bảo vệ riêng cho loa trầm *(bass)*.

Hiện tượng trong loa có tiếng u u rất khó chịu là do ampli của bạn bị nhiễu nguồn xoay chiều (Hum noise). Phải lọc nguồn bằng tranzito (hoặc IC). Mạch lọc nguồn nên lắp như các hình trên. Nếu sử dụng stereo thì mỗi kênh lắp một mạch lọc riêng.

TĂNG ÂM STEREO TRÊN ÔTÔ LẮP TOÀN IC

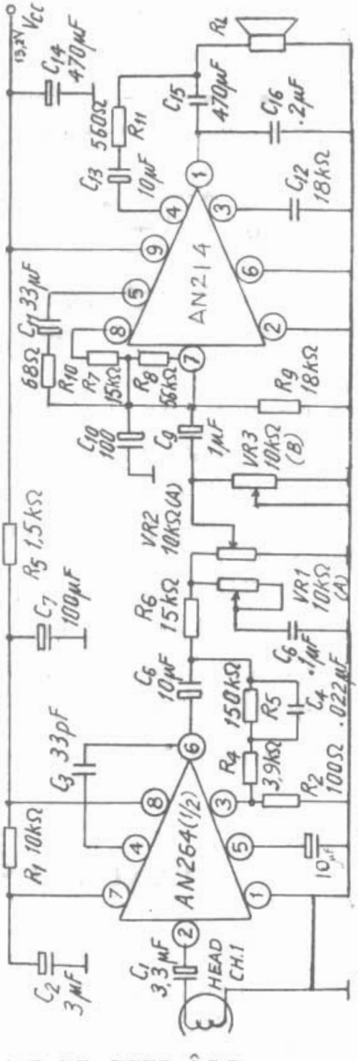
Trong tăng âm này bạn sử dụng vi mạch AN 264, và trong bộ khuếch đại công suất sử dụng vi mạch AN214, làm thành một tăng âm stereo cho xe hơi, rất nhỏ gọn và có tính năng cao, xem hình vẽ trang tới.

Ở trong bộ tiền khuếch đại chọn dùng IC AN264 rất thích hợp.

Đặc tính điện của nó như sau : dùng các linh kiện cân bằng khuếch đại ở bên ngoài, độ lợi điện áp hở mạch đạt tới 28 dB (f = 1 kHz) cân bằng bộ phận tần thấp tới 70 Hz. Điện áp tạp nhiễu đầu vào qua điện trở R_8 1 kΩ dưới 1,4 μV.

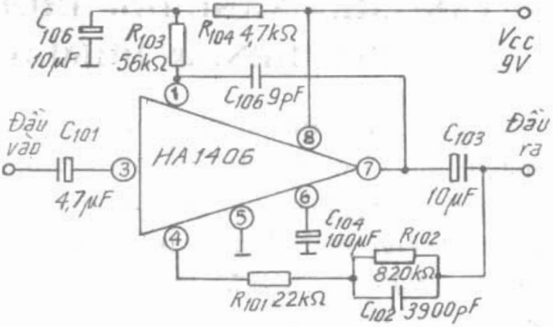
Tầng ra tăng âm stereo xe hơi dùng AN214 để khuếch đại công suất cũng rất thích hợp.

Đặc tính điện như sau: với điện áp nguồn điện 13,2 V, trong điều kiện phụ tải 4 Ω, đầu ra đạt tới 4 W (độ méo ≥ 10%), độ lợi điện áp hở mạch có thể đạt tới 50 dB (f= 1 kHz), ở 1 kHz độ lợi toàn bộ trên 80 dB, cho nên cần chú ý đầy đủ tới tiếng ù xoay chiều và vấn đề dao động.


13,2V
Vcc
C14 470μF
RL
C15 470μF
C16 .2μF
560Ω R11
C13 10μF
C12 18kΩ
AN214
C11 33μF
68Ω R10
R7 15kΩ
R8 56kΩ
R9 18kΩ
C10 100
C9 1μF
VR3 10kΩ (B)
VR2 10kΩ(A)
R5 1,5kΩ
C7 100μF
R6 15kΩ
VR1 10kΩ (A)
C6 .1μF
C6 10μF
150kΩ R5
C4 .022μF
C3 33pF
R4 3,9kΩ
R2 100Ω
R1 10kΩ
AN264(1/2)
10μF
C1 3,3μF
HEAD CH.1
C2 3μF

CÂN BẰNG KHUẾCH ĐẠI GHI ÂM STEREO BẰNG MỘT IC

Đây là IC tạp âm thấp HA1406, tăng ích điện áp hở mạch cao 80 dB (điển hình) có thể dùng thích hợp


C106
10μF
R103
56kΩ
R104 4,7kΩ
Vcc
9V
C106 9pF
①
Đầu vào
C101
4,7μF
③
HA1406
⑧
⑦
⑥
⑤
④
C103
10μF
Đầu ra
C104
100μF
R102
820kΩ
R101 22kΩ
C102 3900pF

với bộ khuếch đại cân bằng đưa ra tín hiệu từ đầu từ yếu của các máy thu phát âm stereo trên xe hơi, trở kháng đầu vào cao tới 200 kΩ, điện áp tạp âm đầu vào không tới 0,95 μV (R = 2,4 kΩ, đặc tính NAB). Cho nên cũng có thể dùng nó làm những bộ tiền khởi động khác, xem hình vẽ trên.

Đối với mạch điện này G = 53,5 dB, khuếch đại cân bằng đặc tính NAB (9,5 cm/s) do R_{101} và R_{102} cùng với C_{102} tạo nên cân bằng đặc tính.

C_{106} là tụ điện dùng để bổ cứu pha.

C_{106} cũng có thể nối vào bộ khuếch đại thuật toán từ giữa chân 1 đến chân 3 (lúc đó là 30 pF).

Về đặc tính, có thể nói điện áp ra là 1 V (T.H.D = 1%), độ méo là 6.3% (f = 1 kHz, Vs = 0,5V)

Bên trong mạch IC là mạch ghép kiểu trực tiếp hai tầng, nhưng để cho độ lợi điện áp cao có thể nối trong mạch bộ khuếch đại đệm lặp lại cực phát.

Phương thức lắp ráp dùng cách cắm hàng đơn nên không chiếm diện tích.

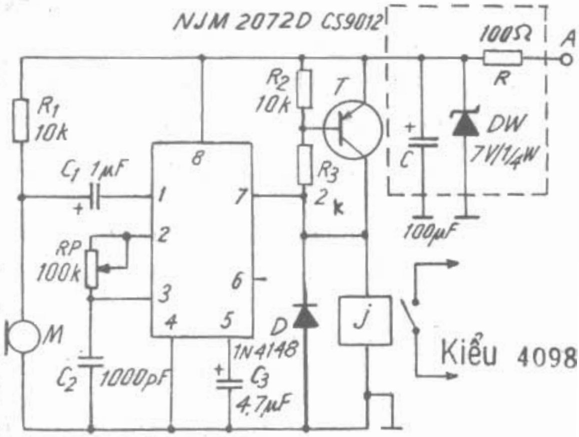
Chân 2 trong IC này chưa sử dụng nên khi lắp ráp, hàn gắn cần chú ý, tránh nối sai.

TĂNG KHẢ NĂNG ĐỌC KHÔNG CHĂM CHÚ ĐẾN ẤN PHÍM DỪNG

Khi phát băng từ để học ngoại ngữ, nếu lắp thêm mạch như sơ đồ sẽ làm cho máy tăng thêm khả năng đọc mà không phải lúc nào cũng chăm chú nhấn phím dừng. Trong sơ đồ mạch chỉ sử dụng một IC cân bằng âm tần NJM 2072D. Mạch có kết cấu đơn giản, độ tin cậy cao, giá thành thấp, xem mạch điện sau.

Nguyên lý mạch

Tín hiệu âm thanh đọc theo được ống nói M thu nhận, qua C_1 đưa vào trong bộ khuếch đại của IC. Lúc này điện áp tụt trên chân 5 của IC giảm xuống, làm cho bộ xúc phát Smith chuyển trạng thái, trạng thái bộ đệm ra nhờ thế chuyển đổi, tức là mức chân 6 từ cao biến thành thấp, mức chân 7 từ thấp biến thành cao, V đóng ngắt, J từ trạng thái hút chuyển thành trạng thái nhả, làm cho máy không được cấp điện.


NJM 2072D CS9012
100Ω
A
R
R_2
10k
T
R_1
10k
+
C
DW
7V/1/4W
C_1 1μF
+
8
1
7
R_3
2k
100μF
RP
100k
2
3
6
4
5
D
1N4148
j
M
Kiểu 4098
C_2
1000pF
+
C_3
4.7μF

Sau khi tín hiệu âm thanh đọc theo hết, C_3 được dòng bên trong IC nạp điện, sau khoảng thời gian phục hồi 1 giây, bộ xúc phát Smith lại chuyển đổi trạng thái, trở về trạng thái cũ, chân 6 và chân 7 cũng chuyển đổi trạng thái, T dẫn thông, J đóng hút, nhờ thế việc phát âm lại tiếp tục.

Trong sơ đồ mạch : R_1 là điện trở định thiên của ống nói M. C_2 là tụ lọc sóng cao tần ra của bộ khuếch đại trong IC. RP có thể thay đổi độ lợi của bộ khuếch đại, nhờ thế phòng ngừa được tín hiệu âm thanh hồi tiếp vào trong mạch. D là điốt bảo vệ, dùng để bảo vệ cực phát của T tránh được điện áp ngược chiều tạo ra khi J hút.

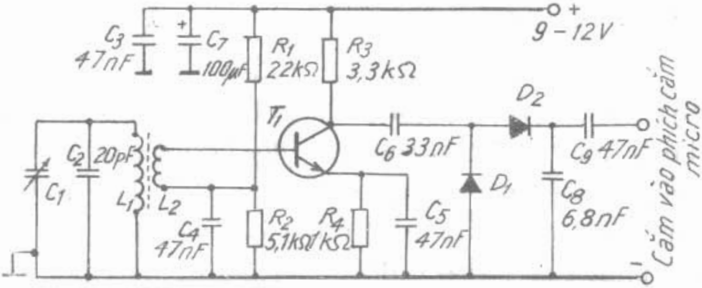
Thiết bị này nói chung không cần phải cân chỉnh chỉ cần ráp không sai sót là có thể chạy được.

Khi nối với máy ghi phát âm, nếu điện áp nguồn một chiều của máy lớn hơn hoặc bằng 9 V, thì cần phải tăng thêm mạch ổn áp như phần mạch trong khung nét đứt thể hiện. Đầu A với nguồn của máy.

ĐỂ AMPLI THU ĐƯỢC NHIỀU SÓNG PHÁT THANH.

Khi bạn đã có máy tăng âm, ở đầu vào micro, quấn độ 50 – 80 vòng dây (cỡ 0,5 mm) lên thanh ferit, rồi cắm vào là bắt được Đài tiếng nói Việt Nam (do cảm ứng qua cuộn dây). Nếu bạn thay đổi số vòng dây thì bắt được các sóng của đài khác, nhưng chỉ bắt được các đài phát có công suất lớn.

Nếu muốn bắt được nhiều đài hơn, bạn chỉ cần lắp thêm một mạch điện như hình vẽ.


C3 47nF
C7 100µF
R1 22kΩ
R3 3,3kΩ
+
9 – 12V
D2
Cắm vào phích cắm micro
T1
C6 33nF
C9 47nF
C2 20pF
C1
L1
L2
D1
C8 6,8nF
C4 47nF
R2 5,1kΩ
R4 1kΩ
C5 47nF
–

Đầu ra của tín hiệu, bạn cắm vào phích cắm micro, như vậy là đã có một chiếc radio công suất ra khá lớn.

Mạch điện này có thể thu được tất cả các đài trong dải sóng trung, nếu biết điều chỉnh tốt chế độ làm việc của tranzito.

Mạch cộng hưởng gồm có cuộn L_1 và cặp tụ C_1, C_2 (C_1 là loại tụ xoay). Tín hiệu cộng hưởng qua L_2, đưa tín hiệu cao tần vào cực gốc (B) của tranzito T_1. Điều chỉnh R_1, R_2 để lập chế độ làm việc cho T_1 tốt nhất (rõ, không lẫn tiếng và méo tiếng)

Điốt D_1, D_2, C_6, C_8 làm nhiệm vụ tách sóng. D_1, D_2 là loại "điốt muỗi". Tín hiệu âm tần qua C_9 đến đầu ra của bộ thu, từ đây cắm vào đầu vào micro.

Nguồn lấy từ máy tăng âm 9-12 V.

Tụ xoay : loại dùng cho radio bán dẫn.

Cuộn L_1 : quấn 60 vòng dây 7 sợi, cỡ ϕ : 0,07 mm (xe 7 sợi lại)

L_2 : quấn 10 vòng dây 7 sợi, cỡ ϕ : 0,07 mm.

L_1 và L_2 quấn trên thanh ferit dùng cho radio bán dẫn. Tranzito T_1 loại N P N (ngược) cao tần (bất kỳ loại nào cũng được).

Điều chỉnh điện trở R_1, R_2 sao cho radio làm việc tốt nhất. Vặn tụ xoay C_1 điều chỉnh để bắt sóng của các đài phát. Cuộn L_2 có thể xê dịch được trên thanh ferit.

Thay đổi vị trí của cuộn L_2 cho ta tiếng tốt nhất.

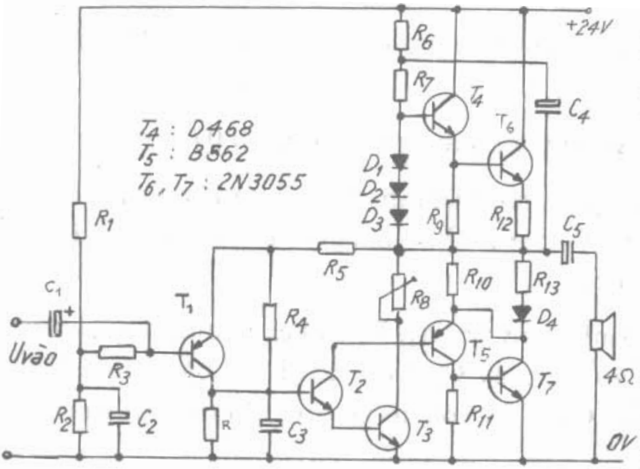
Toàn bộ lắp trên tấm mạch in nhỏ, có thể xếp đặt vào trong máy. Nhớ cho trục tụ xoay C_1 ra ngoài để điều chỉnh bắt sóng các đài phát thanh.

Mạch này nếu lắp chuẩn sẽ có chất lượng khá tốt, bắt được toàn dải sóng trung.

CÔNG SUẤT RA CHO AMPLI BẰNG TRANZITO THAY BIẾN ÁP.

Lắp tầng ra của ampli không cần biến áp ra và biến áp đảo pha có nhiều cách, tầng ra là đôi tranzito ngược nhau (P N P và N P N) cũng có thể là đôi cùng loại như các bạn đã biết.

Dưới đây xin nêu một mạch điện tầng công suất ra lắp bằng hai tranzito loại 2N3055 có công suất ra khoảng


R6
R7
T4
+24V
C4
T6
T4 : D468
T5 : B562
T6, T7 : 2N3055
D1
D2
D3
R9
R12
C5
R1
R5
R10
R13
C1
T1
R8
R4
D4
Uvào
R3
T5
T2
T7
4Ω
R2
C2
R
C3
T3
R11
0V

25 W, độ méo nhỏ, tiếng trung thực và chất lượng khá tốt, xem sơ đồ mạch điện.

Trong hình vẽ, có các tranzito ở tầng tiền khuếch đại kết hợp giữa loại P N P, N P N, do đó cần chọn loại chất lượng đồng đều, nhất là đôi kích cho hai tranzito 2N3055. Khi lắp ráp điều chỉnh R_8 để nghe tín hiệu vào hai cực B bóng kích tầng công suất thật cân. Trị số các linh kiện như sau :

R_1 = 47 kΩ. R_2 = 100 kΩ. R_3 = 6,8 kΩ. R_4 = 270 Ω. R_5 = 3,3 kΩ.

R_6 = 680 Ω, R_7 = 1,5 kΩ, R_8 = chiết áp bán chỉnh 100 Ω, R_9 = R_{10} = R_{11} = 150 Ω, R_{12} = R_{13} = 0,5 Ω (dùng dây trở quấn).

C_1 = 1 μF/25 V, C_2 = 25 μF/25 V, C_3 = 100 μF/25 V, C_4 = 25 μF/25 V, C_5 = 2 + 2200 μF/25 V.

D_1, D_2, D_3 loại 1N914. D_4 loại 1N4001.

Loa 4 Ω - 25 W.

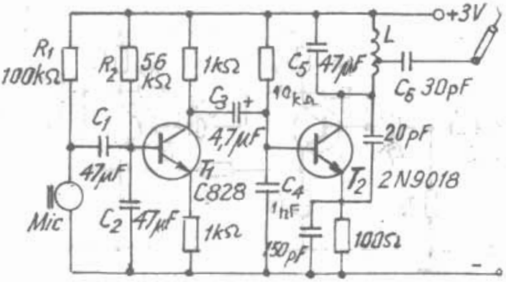
T_1 = C564; T_2 = T_3 = C828. T_4 = D468; T_5 = B562; T_6= T_7 = 2N3055

Chú ý

Hai tranzito công suất 2N3055 cần tỏa nhiệt thật tốt để không bị nóng mới làm việc lâu dài được.

LẮP MICRO KHÔNG DÂY TỪ MICRO CÓ DÂY

Trong tay chúng ta lâu này vẫn có chiếc micro có dây, vậy làm thế nào biến nó thành micro không dây để việc sử dụng được thuận tiện. Nhằm đáp ứng nhu cầu này, chúng tôi xin giới thiệu cùng các bạn một sơ đồ đơn giản sau, trong điều kiện nghiệp dư có thể làm được, dùng cho hội trường có cự ly xa khoảng 50-60 m. Máy thu dùng loại radio dân dụng có băng FM. (Xem hình).


+3V
R1
100kΩ
R2
56 kΩ
1kΩ
10kΩ
C5
47µF
L
C6 30pF
C3
+
4,7µF
C1
47µF
T1
C828
C4
1nF
20pF
T2
2N9018
Mic
C2
47µF
1kΩ
150pF
100Ω
-

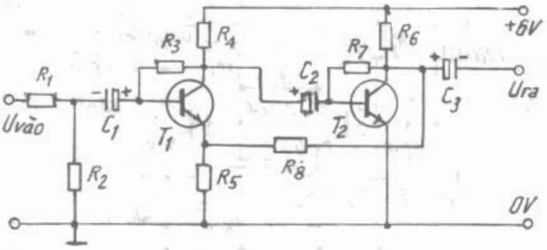
Điều chỉnh R_1 và R_2 để chế độ làm việc của tranzito T_1 có dòng IC = 2 mA (miliampe). Tín hiệu âm thanh qua tụ C_3 thực hiện điều chế tại tranzito T_2 là bộ dao động cao tần (loại 2N9018 hoặc tương đương) mắc theo mạch trên lõi 3,5 mm bằng nhựa, trong có ferit điều chỉnh. Tụ C_5 mạch cộng hưởng quyết định tần số phát, anten dùng gióng dài 30-40 cm, đường kính 0,8-1,0 mm.

Khi lắp ráp, kiểm tra thật kỹ mới nối điện điều chỉnh máy, để máy thu được tín hiệu phát, (điều chỉnh lõi cuộn dây L hoặc kéo giãn vòng dây hay đẩy sít gần lại sao cho phù hợp); nếu vẫn chưa được thì ta tăng, giảm tụ C_5, để có thể bắt được trong dải của băng FM máy thu.

CẢI TIẾN MICRO TRONG RADIO CATXET

Micro của radio catxet thu được cự ly gần do độ nhạy đầu vào micro kém.

Muốn micro thu được xa hơn, cần cải tiến cho độ nhạy đầu vào micro, nghĩa là làm cho micro thu được những tín hiệu có biên độ nhỏ, yếu, có nhiều mạch bằng bán dẫn cũng như vi mạch.



Chúng tôi xin giới thiệu một mạch điện sau đây hai tranzito loại N P N (bóng ngược) đơn giản, dễ lắp ráp, có độ nhạy tương đối cao. Xem sơ đồ mạch điện như hình trên.

Trong mạch, tranzito T_1 khuếch đại phối hợp trở kháng vào; tranzito T_2 khuếch đại âm tần.

Các linh kiện có trị số như sau :

$R_1 = 2{,}2\ k\Omega$, $R_2 = 10\ k\Omega$, $R_3 = 100\ k\Omega$, $R_4 = 6{,}8\ k\Omega$.

$R_5 = 510\ \Omega$, $R_6 = 1\ k\Omega$, $R_7 = 100\ k\Omega$, R_8 = từ 15 đến 100 kΩ (điều chỉnh để lấy độ nhạy).

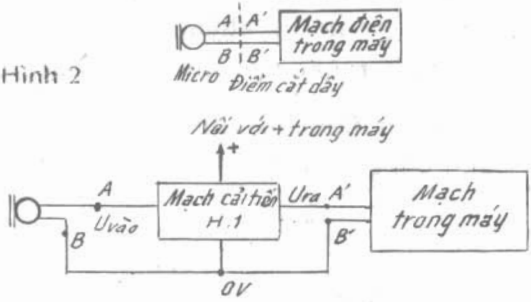
$C_1 = 1\ \mu F$, $C_2 = 1\ \mu F$, $C_3 = 4,7\ \mu F$.

T_1, T_2 : C828 hoặc tùy chọn.

Sau khi lắp ráp, kiểm tra xem có sai sót gì, sau đó tiến hành điều chỉnh :

- Cắt hai dây nối micro trong máy radio catxet ra, dây nối với nguồn âm của nguồn điện trong máy nối với điểm đất (0 V) của mạch.

Dây nối vào mạch điện trong máy nối với đầu U ra của mạch micro cải tiến.


Hình 2
A
A'
Mạch điện trong máy
B
B'
Micro
Điểm cắt dây
Nối với + trong máy
+
A
Uvào
B
Mạch cải tiến H.1
Ura
A'
B'
Mạch trong máy
0V

Hai đầu dây micro một đầu nối vào đầu U vào của mạch cải tiến, một đầu nối với điểm 0 V của mạch cải tiến (nên chọn đầu trước đã đấu với nguồn âm của nguồn điện trong máy (Hình trên) nối nguồn dương cho mạch).

- Sau khi đầu nối xong, điều chinh hai điện trở R_3 và R_7 (100 Ω) để chọn chế độ làm việc của đèn cho tiếng không bị méo, trung thực. Sau đó điều chinh điện trở R_8 khoảng từ 15 đến 100 kΩ. Cũng có thể lớn hơn tới vài trăm kΩ lấy độ nhạy của máy để thu được xa hơn.

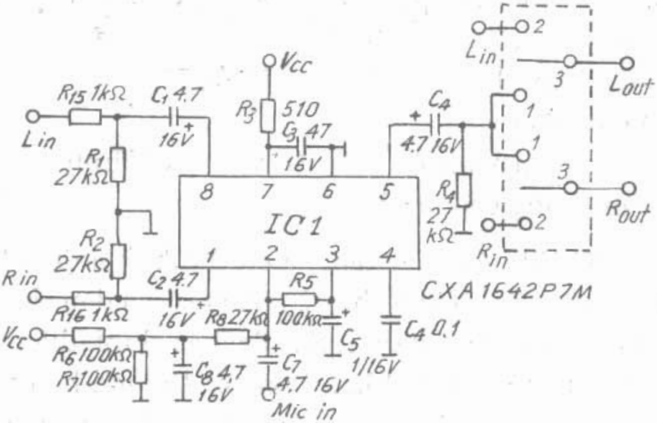
Nếu đấu nối không có gì sai sót, điều chỉnh là máy chạy tốt. Chắc chắn bạn sẽ thành công.

IC CHUYÊN XÓA TIẾNG HÁT KARAOKE

CXA 1642 là vi mạch chuyên dùng để xóa phần tiếng hát karaoke do hãng Sony mới sản xuất gần đây, chức năng chủ yếu là xóa tiếng hát trong nguồn âm thanh nổi stereo, chỉ để lại phần âm nhạc.

Trước đây cũng đã có mạch thực hiện chức năng như thế, song chế tạo phức tạp, hiệu quả chưa như ý. Mạch ngoại vi CXA 1642 rất đơn giản, dễ chế tạo, không cần cân chỉnh thử. Sách báo Nhật Bản đánh giá rất cao IC này, gọi nó là "chúa cứu thế" và nó đã thật sự đưa thiết bị karaoke vào thế hệ thứ ba.

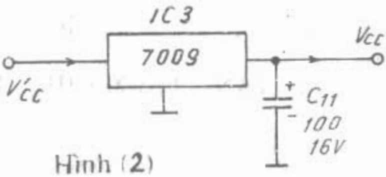
Mạch điện giới thiệu trong bài này có thể làm tăng thêm chức năng xóa tiếng hát cho mọi máy karaoke,


Vcc
R15 1kΩ
C1 4.7
16V
L in
R3 510
C3 47
16V
R1 27kΩ
R2 27kΩ
R in
C2 4.7
16V
R16 1kΩ
Vcc
R6 100kΩ
R7 100kΩ
C8 4.7 16V
R8 27kΩ
C7 4.7 16V
Mic in
R5 100kΩ
C5 1/16V
C4 0.1
8 7 6 5
IC1
1 2 3 4
C4 4.7 16V
R4 27 kΩ
Lin
Rin
1
1
2
2
3
3
Lout
Rout
CXA 1642P7M

cũng có thể chế tạo thành máy karaoke riêng lẻ. Bo mạch in của nó có kích thước 6,8 cm x 3,8 cm, dễ dàng lắp vào những chỗ trống trong máy karaoke hoặc máy ghi âm. Ngoài chức năng xóa tiếng hát, CXA 1642 còn bố trí mạch trộn âm bên trong, mạch này lại có thêm mạch khuếch đại micro, như Hình 1.

Mạch điện được thể hiện ở hình 1, 2, 3. Đường tiếng L, R stereo (lập thể) lần lượt từ chân (1) và chân (8) của CXA 1642 (IC_1) đi vào. Phạm vi điện áp nguồn khoảng 1,8 V ~ 10 V. Chân (6) tiếp đất, chân (5) tín hiệu ra. Vì tín hiệu ra là một đường tiếng, để đấu với hệ thống stereo, chia nó ra thành hai đường. Chân thứ (2) là ngõ vào tín hiệu micro, sau khi trộn với nhạc ở bên trong CXA 1642 ra ở chân (5) NE5532 làm mạch khởi động micro, W1 điều chỉnh âm lượng. Sau đây là những cách dùng khác nhau của mạch này.

1. TĂNG THÊM CHỨC NĂNG XÓA TIẾNG HÁT CHO NHỮNG MÁY KARAOKE HIỆN CÓ.

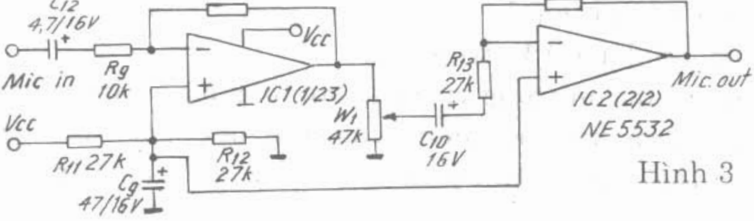


Hình (2)

Vì karaoke đều có mạch khuếch đại micro, nên có thể bỏ bớt mạch khuếch đại micro do NE5532 và mạch ngoại vi của nó tạo thành. Điện áp nguồn dùng 9 V, trên tấm mạch in còn trống vị trí để lắp toàn bộ ổn áp ba đầu, nếu máy karaoke hiện dùng có nguồn dưới 10 V, thì có thể không lắp bộ ổn áp ba đầu mà cấp điện trực tiếp. Nếu trên 10 V thì phải lắp bộ ổn áp ba chiều để giảm điện áp. Cần chú ý là điện áp của CXA1642 ở trong khoảng 1,8 ~ 10 V. NE5532 dùng nguồn không dưới 8 V. Tín hiệu nhạc từ đường tiếng trái và phải, sau khi được cân bằng trong máy sẽ đi ra, trở kháng ra ở điểm ra không được trên 1 kΩ. Nếu máy bạn không có mạch cân bằng đường tiếng, thì mạch này cũng có thể đấu thành mạch cân bằng đường tiếng. Chỉ cần chuyển R_{15}, R_{16} từ 1 kΩ thành điện trở 10 kΩ, dùng bộ chiết áp 47 kΩ thay thế cho R_1, R_2 vai trượt của chiết áp đấu vào điểm chung (tiếp đất) của R_1, R_2, bộ chiết áp đó có thể điều chỉnh cân bằng đường tiếng. Tín hiệu micro được dẫn ra sau khi đã trộn làm trễ qua C_7 đấu ở chân (2) của CXA1642.

Cũng như vậy, trở kháng ở điểm ra, phải dưới 1 kΩ. Công tắc K_1 dùng để chuyển đổi tín hiệu ra của mạch này và tín hiệu ra của máy, đầu chung của công tắc là ngõ ra (đấu với khuếch đại công suất). Công tắc này không lắp trên tấm mạch in mà trực tiếp lắp trên mặt trước hoặc sau của máy. Phương pháp đấu dây dẫn tham khảo trong sơ đồ.

2. TĂNG THÊM CHỨC NĂNG KARAOKE


C12
4,7/16V
R10 200k
Vcc
Mic in
Rg
10k
IC1(1/23)
Vcc
R11 27k
R12
27k
Cg
47/16V
W1
47k
C10
16V
R13
27k
R14 200k
Mic out
IC2 (2/2)
NE5532

Hình 3

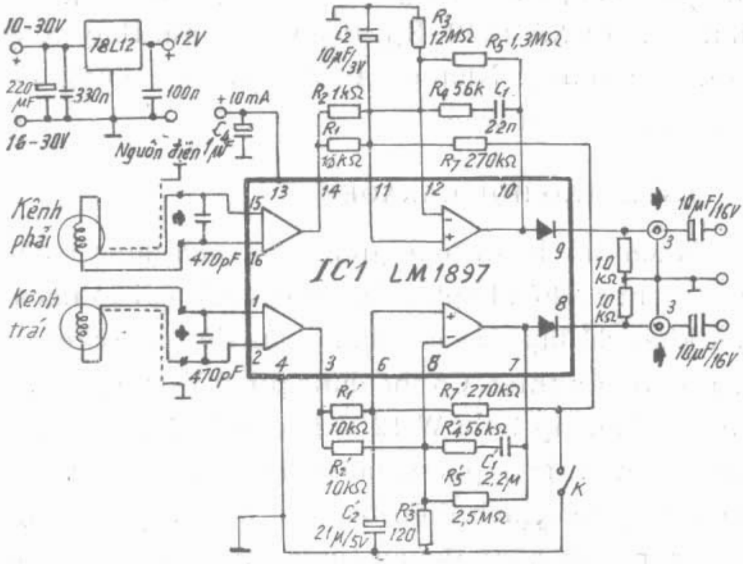
Nếu không có máy karaoke cũng có thể dùng mạch này làm tăng thêm chức năng karaoke. Chẳng hạn, có thể đấu nó lên máy ghi âm (radio catxet) phổ thông. Trong trường hợp này, nên lắp mạch khuếch đại micro NE5532, còn R_6, R_7, R_8, C_7, C_8 thì để trống không lắp, tác dụng của chúng là cung cấp thiên áp cho chân 2 của CXA 1642, R_{11}, R_{12}, C_9 đã làm thay công dụng của chúng. Những vấn đề còn lại, giống với phương pháp nói trên.

3. CHẾ TẠO HỘP KARAOKE

Mạch này hoàn toàn giống với cách dùng trong mục 2, chỉ có điều là phải làm thêm một cái vỏ ngoài nhỏ khác để lắp vào nó những chi tiết đấu cắm và núm xoay cần thiết. Có thể dùng pin 9 V, cũng có thể dùng bộ biến áp 1 ~ 3 W/12 V để cấp điện; mạch nắn dòng có thể trực tiếp hàn vào đầu ra bên thứ cấp, rồi dùng băng keo cách điện bọc kín lại. Khi sử dụng, xoay núm cân bằng đường tiếng làm cho tiếng hát được xóa hết.

Thực tế sử dụng cho thấy hiệu quả xóa tiếng hát của mạch này rất rõ ràng. Khi đấu nó vào giữa mạch khuếch đại công suất và máy CD hoặc deck để nghe thử một đĩa CD, hoặc một băng ghi âm thì thấy tiếng nhạc át hẳn tiếng hát và hoàn toàn không nghe ra tiếng hát. Xét về nguyên lý kỹ thuật thì CXA1642 thực sự có công hiệu rõ ràng, khi ứng dụng thực tế thì do sự chênh lệch về trình độ ghi âm nên hiệu quả xóa tiếng cũng không giống nhau.

MẠCH PHÁT ÂM THANH STEREO CHẤT LƯỢNG CAO


10-30V
78L12
12V
+
220 μF
330n
100n
16-30V
Nguồn điện
+10mA
C4 1μF
C2 10μF/3V
R3 12MΩ
R5 1,3MΩ
R2 1kΩ
R4 56k
C1 22n
R1 10kΩ
R7 270kΩ
15
13
14
11
12
10
Kênh phải
470pF
16
IC1 LM1897
9
Kênh trái
1
2
4
3
6
8
7
470pF
10μF/16V
3
10 kΩ
10 kΩ
3
10μF/16V
R1' 10kΩ
R7' 270kΩ
R4' 56kΩ
C1' 2,2μ
R5' 2,5MΩ
R2' 10kΩ
C2' 21μ/5V
R3' 120
K

Trong mạch điện như hình vẽ. Bộ mạch phát âm chất lượng âm thanh cao stereo nó chỉ dùng một linh kiện của nguồn và IC_1. IC_1 - bộ tiền khuếch đại tạp âm thấp LM1897. Hưởng ứng tần số của mạch điện từ 20Hz đến 20kHz, điện áp ra lớn nhất là 1V, độ méo nhỏ hơn 0,1% thể tích toàn bộ mạch điện không lớn, rất dễ dàng ghép vào trong máy ghi âm. Đầu vào của mạch điện sử dụng phương thức ghép trực tiếp; do không có tụ điện ghép, nên khi khởi động mạch điện không sinh ra tiếng "bụp bụp", ngoài ra tăng được dải rộng của mạch điện.

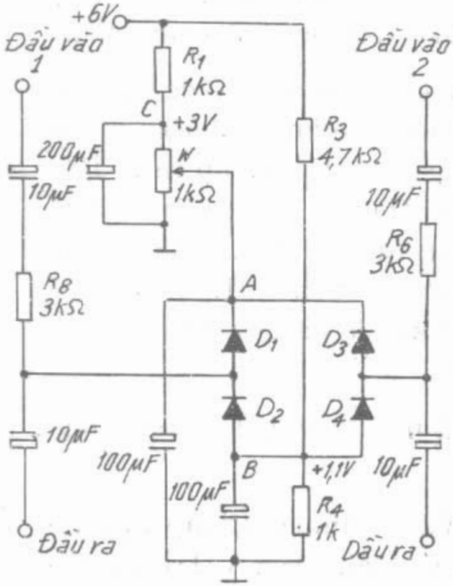
Tín hiệu kênh trái và phải đưa vào hai tầng khuếch đại thuật toán, tần số ra 1 kHz thì hệ số khuếch đại β của mạch điện là 200 tương ứng với điện áp ra là 100 mV. Hằng số thời gian cân bằng của mạch điện là 120 ms, thích hợp với các băng từ phổ thông. Nếu dùng băng mêtam hoặc bằng ôxit Cr, điện áp R_4 và R_5 của mạch điện sẽ đổi thành 33 kΩ để hằng số thời gian τ của mạch điện thành 70 ms.

Đầu từ và mạch điện đầu vào dây nối cần sử dụng các dây bọc kim.

78L12 là bộ ổn áp ba đầu cố định, cung cấp điện áp +12 V. Tiêu hao nguồn điện chừng 10 mA. Trở kháng đầu ra của mạch điện chừng 1 kΩ. Nếu không cần tới chức năng câm tiếng, có thể bỏ R_1 và R_7, không cần dùng R_7.

CHỈNH ÂM LƯỢNG NHIỀU KÊNH CHỈ MỘT BIẾN TRỞ.

Có thể dùng một biến trở để làm mạch điều khiển âm lượng nhiều kênh. Ta lắp ở giữa tầng tiền khuếch đại của tăng âm và tầng điều chỉnh âm sắc. Biến trở âm lượng không cần thiết dùng các dây dẫn bọc kim và độ dài của nó có thể kéo thêm tùy thích. Xem sơ đồ nguyên lý.


+6V
Đầu vào 1
R1 1kΩ
C
+3V
200µF
W
1kΩ
10µF
R3 4,7kΩ
Đầu vào 2
10µF
R6 3kΩ
R8 3kΩ
A
D1
D3
D2
D4
10µF
100µF
B
+1,1V
10µF
100µF
R4 1k
Đầu ra
Dầu ra

Trong hình vẽ thì chuyên gia điện tử Ngọc Duyên cho biết rằng W là điện trở âm lượng; khi thanh trượt chuyển đến vị trí thấp nhất, điện thế điểm A bằng 0, còn điện thế ở điểm B là điện thế phân áp giữa điện trở R_3 và R_4, chừng + 1,1 V. Cho nên điốt từ D_1 đến D_4 dẫn thông theo chiều thuận, tín hiệu vào đại bộ phận bị chia dòng nối xuống đất, tín hiệu ra gần như bằng 0, lúc đó âm lượng nghe được là nhỏ nhất.

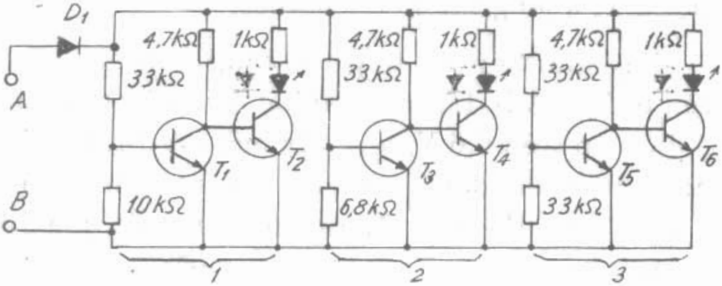
Khi thanh trượt của biến trở W chuyển lên phía trên, điện thế ở điểm A từ 0 tăng lên đến + 3 V, điốt từ D_1 đến D_4 có thiên áp ngược nên bị cắt, điện trở ngược rất lớn (chừng vài trăm kiloôm), tác dụng chia dòng của nó đối với tín hiệu đầu vào của các kênh là nhỏ nhất, âm lượng vang to nhất.

Biến áp mạch điện của nguồn điện chừng + 6 V; nếu không phải + 6 V thì chỉ cần thay đổi điện trở R_1 và trị số R_3, để cho điện thế ở điểm A, B tới + 3 V và + 1 V là được.

Biến trở của mạch điện này chỉ điều chỉnh điện áp đặt trên điốt mà không có tín hiệu đầu vào, cho nên, kéo dài dây dẫn của biến trở hoặc dùng dây không bọc kim đều không gây ra can nhiễu xoay chiều. Nhưng, khi biến trở ở vị trí trung gian, biến đổi của âm lượng tương đối rõ; điều tới hai đầu, âm lượng tương đối nhỏ.

Điốt từ D_1 đến D_4 có thể sử dụng điốt tách sóng 2AP9, hoặc tương đương.

MẠCH ĐIỆN ĐÈN NHÁY THEO NHẠC



Nhìn sơ đồ nguyên lý của mạch điện như hình vẽ, ta thấy AB được nối vào đầu ra của ampli (song song với loa); nếu ampli điện áp ra thấp có thể đấu qua biến áp xuất âm của máy dùng tranzito, loại cũ; đầu thứ cấp 8 Ω đấu vào ampli, đầu sơ cấp nối vào AB. Ở hình vẽ bạn thấy có 3 tổ hợp khuếch đại được đấu song song với nhau để điều khiển.

Ba đèn LED là những đèn báo sáng nhấp nháy.

Nguồn điện cung cấp cho các tổ hợp là nguồn điện âm thanh lấy từ đầu ra của máy được điốt $Đ_1$ nắn điện.

Đầu tiên ta tìm hiểu sự vận hành chớp tắt của tổ hợp thứ 3. Giả sử tại đầu A B tín hiệu của âm thanh có biên độ là 3 V. T_6 sẽ dẫn điện làm LED sáng. T_5 lúc này không thể dẫn điện vì tín hiệu 3 V chưa thể đủ sức để mở T_5, lý do như sau : cầu chia điện thế 33 kΩ và 3,3 kΩ tỷ lệ hơn kém nhau khoảng 10 lần. Chính vì điều đó mà tại hai đầu điện trở 3,3 kΩ xác định một điện thế nhỏ hơn khoảng 10 lần so với điện thế tại A B, có nghĩa là chỉ dưới 0,3 V; dẫn đến hệ quả là T_5 không thể nào mở được.

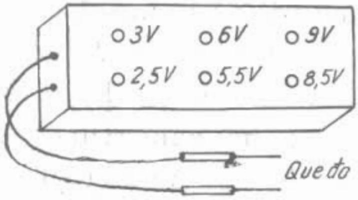
Bây giờ điện áp tiếp tục tăng cao, giả sử như trên 6 V tại A B. Lúc này tại hai đầu điện trở 3,3 kΩ có điện áp trên 0,6 V, như vậy mối nối BE của T_5 sẽ thông điện, dẫn đến T_5 dẫn điện mạnh làm cực B của T_6 mất điện thế nên T_6 ngưng dẫn, kết quả LED sẽ tắt.

Tóm lại, nếu điện áp của âm thanh vào thấp thì LED sáng; nhưng điện áp vào mạch thì LED càng sáng hơn và bỗng tắt. Điểm nổi bật của giai đoạn chuyển đổi đèn LED từ sáng mạnh sang tắt (do điện áp vào cao) là rất dứt khoát. Chính vì vậy mà sẽ tạo sự nhấp nháy bất ngờ và đặc biệt, làm cho việc chớp tắt của LED theo nhạc càng hấp dẫn hơn.

Cũng phân tích tương tự ở tổ hợp 1 và 2 vì có tỷ số giữa các cặp điện trở ít chênh lệch hơn do đó tranzito sẽ mở làm LED tắt ngay cả lúc điện áp vào còn nhỏ.

Bạn có thể tăng nhiều tổ hợp nữa và điều chỉnh giá trị các điện trở của các cực B nối mass theo các trị số khác nhau, mục đích làm cho sự nhấp nháy của các LED theo nhạc đẹp hơn nữa.

Chú ý: Bạn có thể biến mạch điện này thành một vôn kế, nhưng nó chỉ dùng để đo nguồn điện, bởi vì nội trở của nó quá thấp.



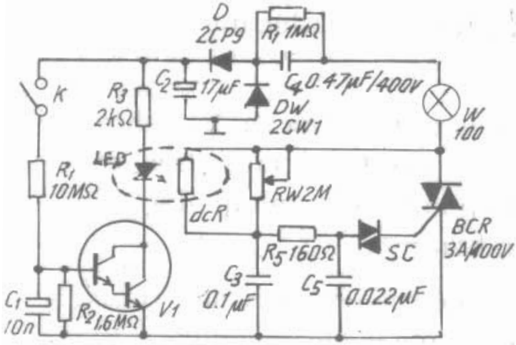
Dựa vào tính chất mối nối BE, cứ 0,6 V là dẫn điện, chúng ta chỉ việc chỉnh các điện trở của cực B nối mass để cho LED tắt ở những điện thế màu bạn tạo ra. Ví dụ, bạn tạo điện thế 3 V và 2,5 V nhằm mục đích đo nguồn pin của bạn còn đủ điện hay đã yếu (hình vẽ là vỏ ngoài của vôn kế đo nguồn điện pin 3 V, 6 V, 9 V).

MẠCH ĐÈN SÁNG DẦN TẮT DẦN

Trong đêm tối, nếu ánh sáng đột nhiên biến đổi, có thể làm cho mắt người khó chịu; bài này xin giới thiệu một kiểu mạch làm cho đèn sáng dần và tắt dần khi mở và đóng công tắc.

Nguyên lý mạch điện

Mạch điện như sơ đồ ta thấy, do một mạch điều


D
2CP9
R1 1MΩ
C2
17μF
C4 0.47μF/400V
K
R3
2kΩ
DW
2CW1
W
100
LED
R1
10MΩ
RW2M
dcR
BCR
3A/400V
R5 160Ω
SC
C3
0.1μF
C5
0.022μF
C1
10n
R2 1.6MΩ
V1

chỉnh ánh sáng và một số linh kiện tạo thành. Khi công tắc K chưa thông, mạch Darlington V_1 ở vào trạng thái cắt, LED nối với cực C không sáng, do điện trở nhạy sáng đấu cùng chỗ với nó không được ánh sáng chiếu tới nên điện trở của nó tương đối lớn; mạch điều chỉnh ánh sáng làm cho triac BCR cắt, đèn không sáng, mạch ở vào trạng thái nghỉ. Khi công tắc A thông, điện áp +12 V qua R_1 nạp điện cho C_1, làm cho cực B của V_1 tăng dần lên, LED từ chỗ không sáng đến sáng dần dần; dcR do được chiếu sáng, điện trở nhỏ dần, mạch điều chỉnh ánh sáng bắt đầu làm việc, triac bắt đầu thông và góc thông dần dần lớn, khống chế đèn chiếu sáng sáng lên từ từ, chầm chậm.

Khi điện áp hai bản cực của C_1 đã nạp đủ, V_1 hoàn toàn thông, ở vào trạng thái bão hòa, làm cho LED đạt đến mức sáng nhất, mạch điều chỉnh ánh sáng cũng điều khiển đèn chiếu sáng đạt đến mức sáng nhất, chỉ cần công tắc K vẫn ở trạng thái thông, đèn chiếu sáng duy trì ở mức sáng đó. Khi ngắt công tắc K, vì việc thông mạch của V_1 dựa vào điện áp hai bản cực của C_1, cho nên sự phóng điện của C_1 làm cho mức cực B của V_1 dần dần giảm xuống, cường độ cực C dần dần giảm nhỏ, độ sáng của LED cũng giảm dần, làm cho điện trở dcR tăng dần, mạch điều chỉnh ánh sáng điều khiển đèn tối dần; khi điện áp C_1 không đủ duy trì cho V_1 thông, LED tắt, điện áp dcR quá lớn, triac của mạch điều khiển ánh sáng ngắt, đèn sẽ tắt.

Lựa chọn linh kiện và cân chỉnh

V_1 (BC517) là tranzito Darlington, triac BCR dùng loại 3A/400 V, tụ C_4 chịu áp 400 V, điện trở nhạy sáng dcR dùng loại trở trong tối ≥ 5 MΩ, ngoài sáng ≤ 40 kΩ; LED màu vàng $\phi = 5$ mm, LED và điện trở nhạy sáng đấu đối nhau cùng một chỗ để tạo thành bộ quang điện, chú ý xử lý che chắn ánh sáng. Những yêu cầu đối với các linh kiện không có gì đặc biệt, có thể dựa theo các thông số trong sơ đồ mạch để sử dụng linh hoạt.

Cân chỉnh chia làm 2 bước

- *Thứ nhất :* để cho LED lộ ra ngoài, cung cấp điện và nối thông K, lúc này phải nhận ra được quá trình biến đổi của LED từ chỗ không sáng đến dần sáng và sáng nhất; sau đó ngắt công tắc K, cũng phải nhìn thấy quá trình dần tắt tương tự, điều đó chứng tỏ V_1 bình thường. Tốc độ biến đổi dần sáng dần tối có thể điều chỉnh bởi R_1 hoặc C_1. Sau đó điều chỉnh Rw, đèn phải thay đổi độ sáng tùy theo mức điều khiển, khi Rw điều chỉnh đến mức nhỏ nhất thì độ sáng lớn nhất; khi chỉnh đến mức lớn nhất đèn phải tắt. Điều đó chứng tỏ mạch điều chỉnh ánh sáng là bình thường.

- *Thứ hai*, sau đó đem LED và điện áp nhạy sáng đấu đối đầu nhau lắp vào trong mạch, rồi chỉnh Rw đến trị số lớn nhất, bật thông công tắc K có thể thấy đèn sáng từ từ, bật tắt công tắc K, đèn tắt từ từ cho đến tắt hẳn.

MẠCH ĐÈN CHẠY CHỮ 2002

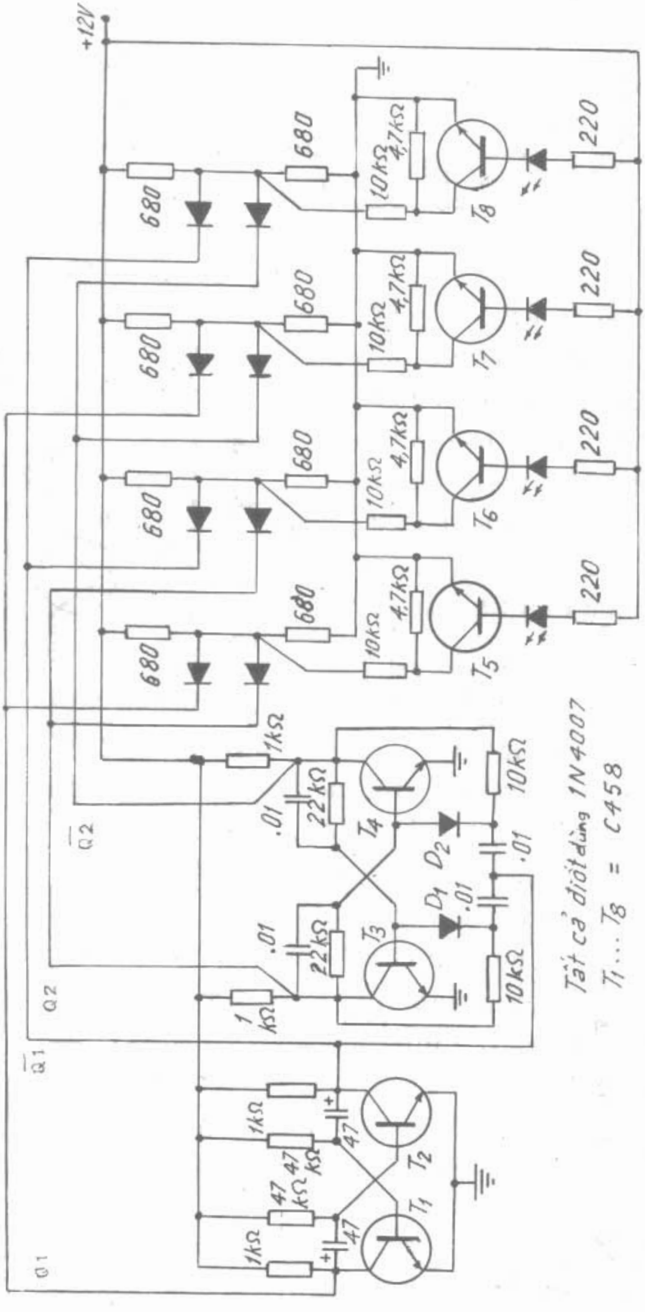
Để đón mừng xuân 2002, hoặc ngày tết, ngày kỷ niệm ... xin giới thiệu bạn đọc *mạch đèn chạy chữ* đơn giản dễ làm, linh kiện dễ mua, giá rẻ như sơ đồ Hình 1. Đặc biệt, mạch này có thể dùng pin khô thông dụng hay dùng acquy Honda 12 V (6 V) có sẵn để cấp nguồn cho mạch, thuận lợi cho vùng sâu, xa chưa có lưới điện.

Nguyên lý làm việc

Mạch đa hài T_1, T_2 tạo xung vuông có tần số khoảng 0,3 Hz. Xung ra bộ đa hài đưa vào mạch chia 2 (flip-flop T_3, T_4). Như vậy, cứ hai xung đa hài sẽ kích flip-flop cho ra một xung có chu kỳ dài gấp đôi so với xung của bộ đa hài (Hình 2).

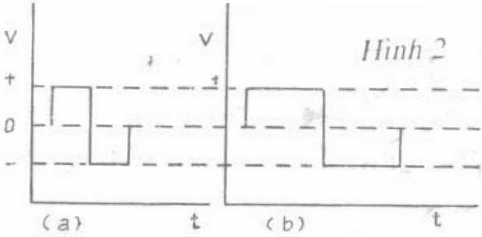
Hoạt động của mạch đa hài và flip-flop như sau

Nếu ban đầu T_1 tắt, T_2 dẫn thì đầu ra T_1 có xung dương, đầu ra T_2 cho xung âm. Xung âm đa hài đưa


+12V
680
220
10kΩ
4,7kΩ
T8
T7
T6
T5
T4
T3
T2
T1
D1
D2
1kΩ
22kΩ
10kΩ
.01
47
47kΩ
Q1
Q2
Q̄1
Q̄2
Tất cả điốt dùng 1N4007
T1 ... T8 = C458

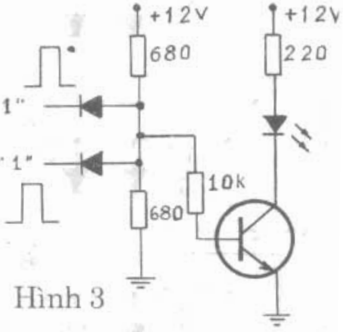
vào flip-flop kích D_2 làm T_4 dẫn nên T_3 tắt : đầu ra T_3 cho xung dương, còn đầu ra T_4 cho xung âm. Tiếp theo T_1 cho xung âm và T_2 cho xung dương : xung dương phân cực ngược nên hai điốt không dẫn (như vậy, trạng thái của T_3, T_4 vẫn giữ nguyên không đổi).

Chu kỳ tiếp theo của bộ đa hài :



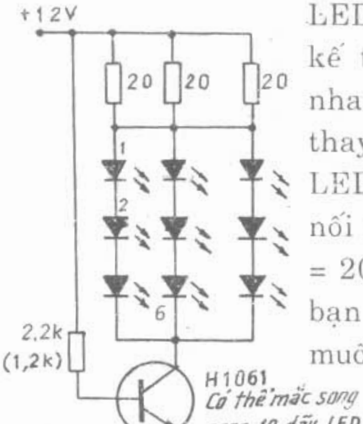
Hình 2

T$_1$ cho xung dương, T$_2$ cho ra xung âm đưa vào flip-flop làm chuyển trạng thái ... Sử dụng cổng "AND" để chuyển đèn chạy chữ như Hình 3. Bình thường, một hoặc hai điốt dẫn điện nên điện áp ở bazơ tranzito rất thấp làm LED tắt. Chỉ khi nào cả hai catôt đều nhận xung dương (bão hòa) thì cả hai điốt cùng tắt, tranzito dẫn nên đèn LED sáng.



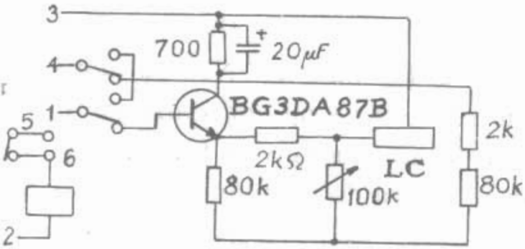
Hình 3

Trên Hình 1 có 4 cổng "AND" từ 1 đến 4, các điốt được mắc thích hợp vào các đầu đảo và không đảo của bộ đa hài và flip-flop để dãy đèn sáng, tắt tuần tự theo dòng chữ *"chúc mừng xuân 2001"*. Hình 4 làm cách mắc nhiều đèn LED nối tiếp và song song để thiết kế theo mẫu chữ lớn, nhỏ khác nhau. Khi tải là nhiều LED ta phải thay tranzito T$_5$ ... T$_8$ = H1061. Mỗi LED điện áp = 1,8 V có thể chồng nối tiếp sáu LED và một điện trở = 20 Ω, mắc vào nguồn 12 V, các bạn sẽ có một mạch điện như mong muốn.

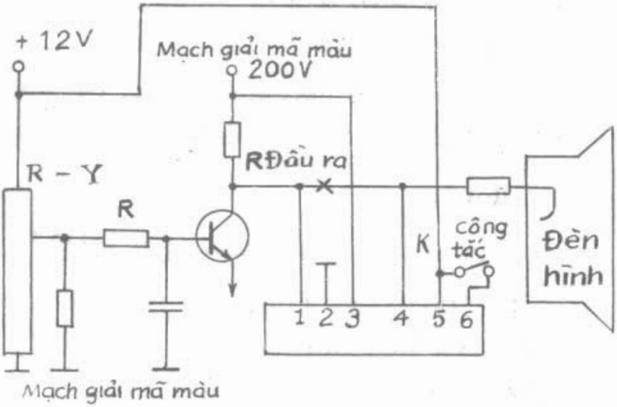


MẠCH ĐỔI ĐỂ XEM HÌNH NỔI Ở TIVI

Tivi loại này thực chất là mô phỏng hình nổi. Nó lợi dụng nguyên lý bù màu, đem tín hiệu màu đỏ làm trễ từ 600 đến 800 ns, tạo ra hiệu quả đường biên tức là tạo ra hai hình ảnh giống nhau, khi đeo kính bù màu, nhờ hiệu ứng thị sai giữa hai mắt qua thần kinh thị giác đại não tạo ra hiệu quả hình nổi.


3
700
20μF
4
1
5
6
2
BG3DA87B
2kΩ
LC
80k
100k
2k
80k

Mạch này đã được thử nghiệm trên nhiều loại tivi màu khác nhau, đều có cảm giác lập thể không gian ba chiều rất thú vị.


+ 12V
Mạch giải mã màu
200V
R - Y
R
RĐầu ra
K
công tắc
Đèn hình
1 2 3 4 5 6
Mạch giải mã màu

Hình 1 là *sơ đồ mạch hình nối.*

Hình 1 là *sơ đồ nối dây.*

Sau đây là những điều chú ý khi thực hiện :

1. Đoạn mạch từ khuếch đại thị tần R đến cực

âm đèn hình tương ứng cần phải tách ra khỏi tấm mạch in để nối dây.

2. Từ mạch hình nổi đến cực âm đèn hình tương ứng phải có đường thông một chiều, nếu không, hình ảnh hình nổi sẽ không rõ.

3. Tần số đặc trưng của tranzito phải đạt 5 MHz.

4. Dây làm trễ phải chọn trong khoảng 600 đến 800 ns (nanô giây).

Điều quan trọng ở đây là sự tương thích giữa độ rộng dải tần và trở kháng dây làm trễ. Nếu sự tương thích không tốt sẽ tạo ra hiện tượng chập ảnh, đồng thời khi công tắc đưa về bình thường (tức không hình nổi) thì trên hình vẫn bị tạo ra đường viền màu đỏ.

5. Cường độ dòng điện đi qua dây làm trễ cần phải chú ý không được quá lớn. Nếu quá lớn, hình ảnh sẽ bị có dòng quét.

Nếu sử dụng máy hiện sóng, tín hiệu vào là sóng chữ nhật thì tín hiệu ra cũng phải là sóng chữ nhật.

Chú ý.

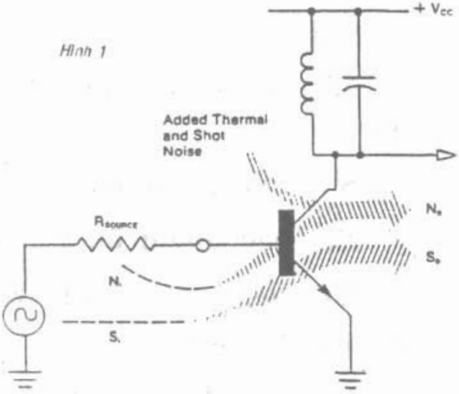
Ở hình 1 ta dùng tranzito BG3DA7B.

R (700 Ω) và C (20μF) mắc song song nối vào điểm 3 và LC, còn một đầu vào cực C (colectơ) của tranzito nọ.

Cực E (emitơ) có trở 2kΩ và trở 80kΩ. Hai trở này nối với biến trở 100kΩ để khiển chế độ đèn.

TỰ LÀM KHUẾCH ĐẠI ANTEN UHF

Để nâng cao chất lượng hình ảnh và âm thanh của các máy thu hình nằm ngoài vùng phủ sóng của các kênh ti vi UHF, ta phải tăng mạnh mức tín hiệu thu được từ anten. Việc này đòi hỏi phải có một khuếch đại anten booster UHF (UHF Antenna Booter). Hiện nay, ở thị trường Việt Nam, booster UHF giá còn đắt. Vậy xin giới thiệu với các bạn phương pháp tự chế tạo một booter UHF bằng linh kiện dễ tìm và đã đạt hiệu quả sử dụng tốt, xem Hình 1.



Trước khi thực hành ta hãy xét đến vấn đề tạp âm (tạp nhiễu – noise), vì tạp âm là đặc tính then chốt quyết định chất lượng của một booster.

Khi tín hiệu UHF từ anten được khuếch đại qua booster, tín hiệu sẽ lớn lên nhưng tỷ số tín hiệu (S) trên tạp âm N (S/N) ở đầu ra sẽ bị xấu hơn so với đầu vào. Bởi tín hiệu đầu ra booster đã "được" cộng thêm tạp âm. Các tạp âm này chủ yếu phát sinh từ bên trong các tranzito khuếch đại. Để biểu thị sự xấu đi của tỷ số S/N sau khi khuếch đại, người ta dùng hệ số đặc trưng tạp âm (ĐTTA) : NF. (Noise Figure). Hệ số này thường được sử dụng dưới dạng logarithm :

$$NF = 20\log_{10}\frac{\frac{Si}{Ni}}{\frac{S_0}{N_0}}\ dB$$

Ở đây:

NF : Hệ số đặc trưng tạp âm theo tỷ số điện áp (dB).

Si : Điện áp tín hiệu vào.

Ni : Điện áp tạp âm đầu vào.

So : Điện áp tín hiệu ra (So = Si x hệ số khuếch đại điện áp của booster).

No : tổng điện áp tạp âm đầu ra.

Như vậy, giá trị của NF càng nhỏ thì chất lượng của booster càng cao. Trong thực tế, booster UHF chất lượng cao phải có hệ số NF ≤ 3 dB *ở hình 1 tỷ số S/N ở đầu ra bị kém hơn S/N ở đầu vào vị trí tín hiệu ra đã được cộng thêm tạp âm.*

Như vậy, muốn giảm hệ số NF ta phải giảm mức tạp âm của tranzito khuếch đại, trong đó “đáng ghét” nhất là tạp âm nhiệt và tạp âm chồi vì nó tạo ra “hạt mưa” trên màn ảnh và tiếng “nước sôi” ở loa của tivi nhà bạn. Tạp âm nhiệt (thermal noise) sinh ra do sự chuyển động “lộn xộn” của các phần tử lỗ trống và điện trở trong chất bán dẫn dưới tác dụng kích thích của nhiệt. Giá trị tạp âm nhiệt được xác định qua công thức:

$$E_n = \sqrt{4kTRB} \qquad (1)$$

Ở đây : En : Điện áp tạp âm nhiệt (Vrms)

k : Hằng số Boltzmann (1.38 x 10^{-23} joule ρK)

T : Nhiệt độ (chất bán dẫn) (°K)

R : Điện trở tác dụng (nội trở bán dẫn) (Ω)

Dải thông (của booster) (Hz)

Tạp âm chồi (Shot noise) sinh ra do sự chuyển dịch "phân ly" và "tái hợp" của điện tử và lỗ trống trong các lớp tiếp giáp khi dòng điện chạy qua tranzito.

Giá trị được xác định :

$$\mathbf{in} = 2\sqrt{2qI_{DC}B} \qquad (2)$$

Ở đây In : Dòng điện tạp âm chồi (Arms).

q : Điện tích electron (1,59 x 10^{-19} Coulombs).

I_{DC} : Dòng một chiều qua tiếp giáp P N (A) .

B : Dải thông (của booster) (Hz).

Qua hai công thức (I) và (II) ta thấy :

Các bạn không thể "ướp lạnh" booster (- 196°C) để giảm T.

Giá trị R và I lệ thuộc vào loại tranzito và mạch định thiên phù hợp với loại tranzito đó.

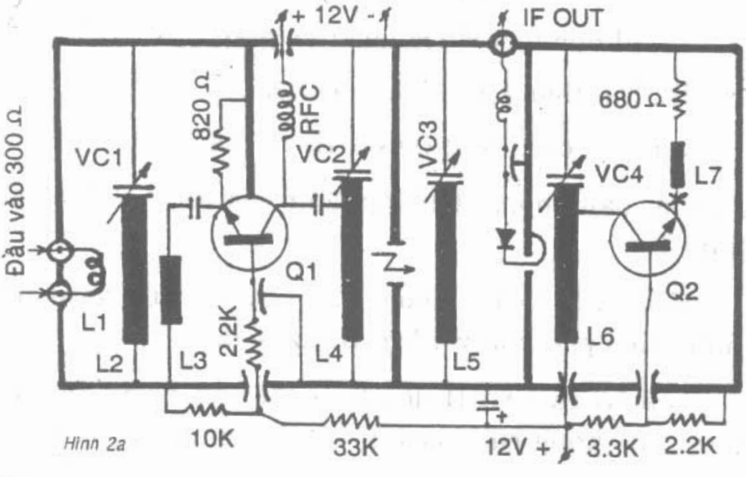
Giá trị cả I và II đều lệ thuộc vào B, do đó việc giảm tải thông của booster sẽ làm giảm tạp âm rất đáng kể và tất nhiên độ nhạy của booster được nâng cao.

Như vậy, giải pháp chúng ta lựa chọn là :

1- *Lắp ráp booster có dải thông khoảng 10 MHz* (-1dB) vì nhu cầu cho tiêu chuẩn D/K là 8MHz. Dải truyền hình UHF từ 470 MHz đến 860 MHz, do đó nếu sử dụng booster có dải rộng toàn năng UHF (f = 390 MHz) chất lượng chắc chắn sẽ không cao.

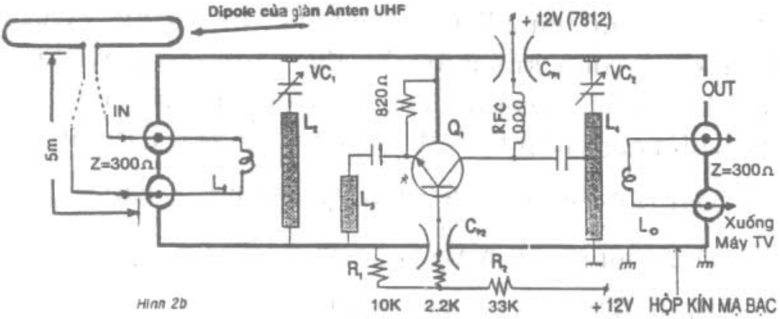
2- *Tranzito khuếch đại phải sử dụng loại siêu cao tần có tạp âm thấp* (UHF Low noise tranzito).

Để đáp ứng được hai đặc tính của giải pháp trên, chúng tôi đã chọn khối thu UHF của tivi để sửa lại thành booster UHF có chất lượng rất tốt chúng ta nên sử dụng khối thu UHF (dân thợ thường gọi là "block U") của tivi đen trắng hoặc tivi màu nội địa, vì các loại này chỉnh điều hướng kênh bằng tụ xoay cơ khí, rất dễ thực hành và rất rẻ tiền.


+ 12V -
IF OUT
Đầu vào 300 Ω
820 Ω
RFC
VC1
VC2
VC3
VC4
680 Ω
L7
Q1
Q2
L1
L2
L3
2.2K
L4
L5
L6
10K
33K
12V +
3.3K
2.2K

Hình 2a

Sơ đồ nguyên lý khối thu UHF và các điểm sửa lại thành booster UHF được trình bày ở hình H.2a sơ đồ *nguyên lý block U bốn ngăn* và H.2b là booster UHF được chế tạo từ block U.


Dipole của giàn Anten UHF
+12V (7812)
VC1
820Ω
Q1
RFC
Cm
VC2
OUT
IN
5m
Z=300Ω
L1
L2
L3
L4
Lo
Z=300Ω
Xuống Máy TV
Cm
R1
R2
10K
2.2K
33K
+12V
HỘP KÍN MẠ BẠC

Hình 2b

Cách thực hiện : ta chọn một khối U có 4 ngăn như Hình H.2a, tháo nêm cài, mở nắp đậy và tiến hành như sau :

1- Cắt bỏ chân điện trở 680 Ω tại cực E của tranzito Q_2, để triệt bỏ mạch dao động.

2- Dùng dây đồng emay cỡ 1 mm, quấn 2 vòng sát nhau, đường kính khoảng 10 mm (giống như cuộn vào L_1) đặt gần mạch cộng hưởng ở ngăn thứ 2 (gồm VC_2 và L_4) để làm cuộn ra Lo của booster. Đầu ra 300 Ω này được đưa ra ngoài hộp qua tâm của lỗ jăc IF, hoặc khoan thêm hai lỗ nhỏ để đưa đầu dây ra ngoài.

3- Nối nguồn +12 V (của bộ nguồn đặt gần máy tivi) vào các điểm + 12 V của booster (*masse*-) bằng dây điện riêng (cho đơn giản).

4. Để booster vào hộp kín (ngăn nước mưa) và gắn vào trụ anten ở vị trí thuận lợi để chỉnh kênh, nhưng dây nối từ giàn anten UHF đến đầu vào booster không nên dài quá 5 mét.

5. Cấp cho booster, bật máy tivi đúng kênh UHF cần thu, chỉnh núm điều hướng kênh của booster <trục 4 tụ xoay> đến khi máy thu được hình ảnh và âm thanh rõ nhất. Qua đo đạc, booster UHF tự chế tạo theo phương pháp trên đạt các thông số kỹ thuật :

Dải tần : đơn kênh, chọn từ K21 đến K68.

Dải thông : 10 MHz (- 1dB).

Độ lợi (Power gain) : 16 dB.

Hệ số tạp âm (NF) : 2,5 dB.

Trở kháng vào/ra : 300Ω /300 Ω).

TỰ LÀM ANTEN DẢI RỘNG

Muốn cho máy thu được các đài phát hình âm thanh và hình ảnh tốt, một yếu tố quan trọng là tín hiệu phải đủ, đáp ứng được yêu cầu tối thiểu của độ nhạy máy thu. Tín hiệu phụ thuộc : đài phát, cự ly từ đài phát tới máy thu, anten và đường truyền góc che khuất..

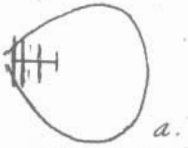
Nếu bạn ở huyện An Hải (Hải Phòng) chỉ bắt được các đài Hải Phòng, Quảng Ninh, Hà Nội (kênh 9) mà không thể bắt được tất cả các đài địa phương, vì thường các đài địa phương phát với công suất nhỏ.

Cũng do đặc điểm của sóng truyền hình, nên các đài địa phương phải có đài phát riêng để tiếp sóng đài trung ương. Sở dĩ bạn thu được đài Quảng Ninh, vì từ Quảng Ninh tới Hải Phòng góc nhìn trên mặt biển không bị che khuất, nên dễ bắt hơn các đài khác. Đài Thái Bình tuy đồng bằng nhưng biết đâu chỗ bạn ở lại bị che khuất bởi dãy núi Voi, Đồ Sơn ... nên không bắt được. Hoặc đài Sông Bé mà ở TP Hồ Chí Minh cần bắt lại khó bắt, ...

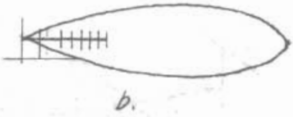
Mặt khác, như đã có lần trên báo Khoa học phổ thông, Khoa học và đời sống giải thích, mỗi giàn anten chỉ thích ứng với một kênh truyền hình vì là loại anten nửa sóng (λ/2). Để cho tiện việc thu các kênh lân cận, thông thường người ta thiết kế một giàn anten có thể bắt được tất cả các chương trình từ kênh 6 đến kênh 12. Còn từ kênh 1 đến kênh 5 cùng một loại anten khác. Hoặc là mới đây ta chế tạo ra anten bắt được tất cả các kênh.

Về vật liệu làm anten thông thường bằng nhôm và đồng là tốt nhất, người ta làm bằng nhôm cho nhẹ, giá thành hạ.

Để tăng khả năng thu tín hiệu (gọi là khả năng tăng ích) người ta làm giàn anten nhiều chấn tử để có thể bắt được các đài ở xa, nhưng nhược điểm là phải định


a.

ít chấn tử


b.

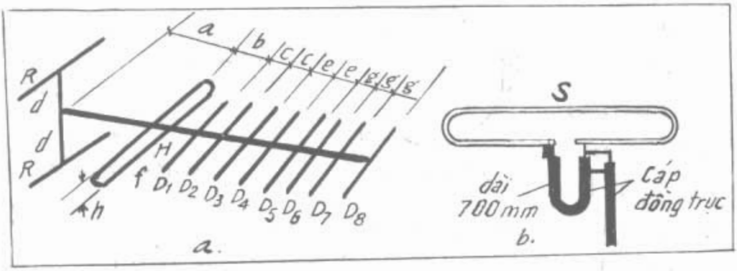
nhiều chấn tử

hướng quay anten về chính góc của đài phát. Nhìn vào hình vẽ 1 bạn có thể thấy được ưu điểm và nhược điểm của từng loại anten.

Nhìn hình 1a ta thấy : độ mở của cánh sóng lớn, nhưng cự ly gần nếu đặt anten theo đài phát ít phải xoay hướng. Ở hình 1b nhiều chấn tử, độ mở của cánh sóng hẹp, nhưng búp sóng vươn xa hơn, bắt được các đài ở xa hơn) nhưng phải chú ý anten sao cho đúng hướng.

Như vậy, bạn muốn bắt được đài ở xa phải làm anten nhiều chấn tử phức tạp và gây khó lúc gió mưa; mặt khác phải đưa anten lên cao để tách vật che khuất. Khi thu hình phải quay về hướng đài phát.

Để bạn có thể tự làm một giàn anten bắt từ kênh 6 đến kênh 12, chúng tôi xin giới thiệu một mẫu anten tổng hợp. Tất nhiên đây chưa phải là loại tốt nhất, đạt chất lượng cao nhất, nhưng có thể áp dụng cho những vùng bắt các đài địa phương. Nếu kết hợp được với bộ khuếch đại anten dải rộng, chắc các bạn sẽ hài lòng. Vật liệu là ống nhôm tròn đường kính 15-20 mm độ dày gần bằng 1-2 mm (đủ độ cứng cho



anten), nhưng tốt nhất nên tìm loại có đường kính 18 mm.

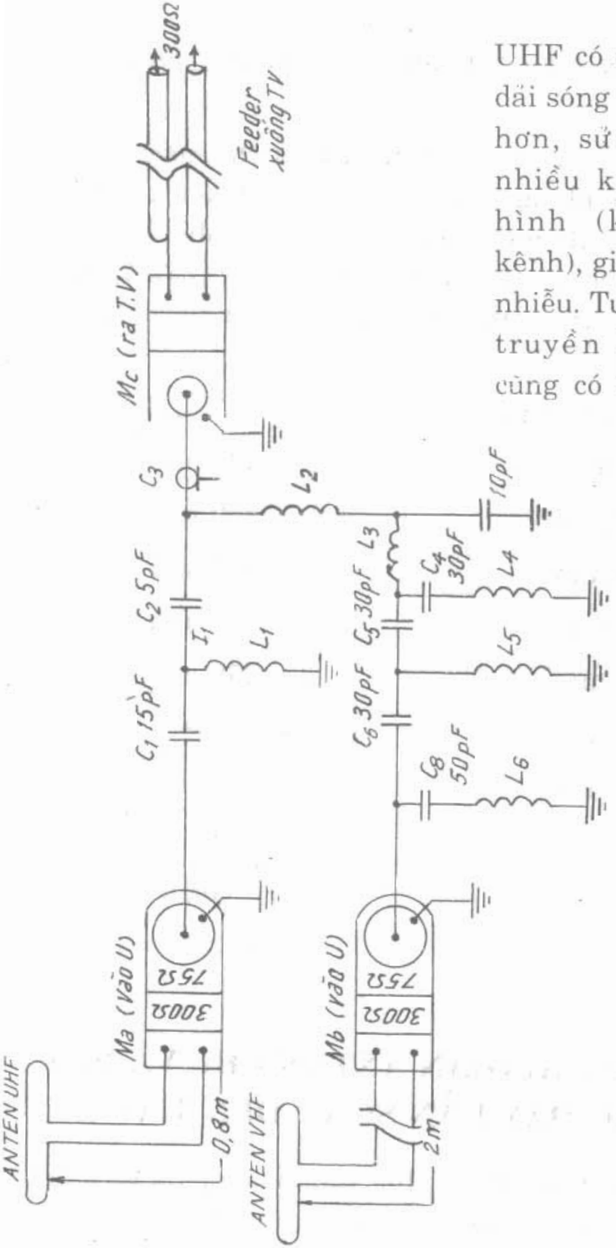
Hình 2 là anten 11 chấn tử có kích thước xem ở bảng dưới. Trở kháng của anten là 240 Ω; nếu dùng dây song hành nên chọn loại ruột có nhiều sợi nhỏ. Khi cắm vào máy thu, phải có phích chuyển đổi 300 Ω/75 Ω. Nếu dùng dây đồng trục, trước khi lắp vào chấn tử của anten (như Hình **2b**).

R = 875 mm khoảng cách :
S = 707 mm
D_1 = 639 mm
D_2 = 629 mm
D_3 = 624 mm
D_4 = 612 mm
D_5 = 602 mm
D_6 = 529 mm
D_7 = 581 mm
D_8 = 775 mm

d = 267 mm
a = 320 mm
b = 270 mm
c = 396 mm
e = 307 mm
g = 258 mm
f = 20 mm
h = 80 – 100 mm
(tùy theo ống nhôm
ϕ: 1,2 cm, h = 80 mm
ϕ 1,5 cm, h = 10 mm

PHỐI HỢP HAI GIÀN ANTEN UHF VÀ VHF CHUNG DÂY DẪN SÓNG ĐẾN TIVI.

Hiện nay, trong nước nhiều địa phương đã và đang lưu tâm sử dụng các kênh truyền hình UHF. Dải sóng


300Ω
Feeder xuống TV
Mc (ra T.V)
C_3
L_2
10pF
L_3
C_4 30pF
L_4
C_2 5pF
I_1
L_1
C_5 30pF
L_5
C_1 15pF
C_6 30pF
C_8 50pF
L_6
Ma (vào U)
75Ω
300Ω
Mb (vào U)
75Ω
300Ω
ANTEN UHF
0,8m
ANTEN VHF
2m

UHF có ưu điểm hơn dải sóng VHF là rộng hơn, sử dụng được nhiều kênh truyền hình (khoảng 60 kênh), giảm được can nhiễu. Tuy nhiên, các truyền hình UHF cũng có nhược điểm, như làm suy hao trên đường truyền lớn, gồm suy hao trong khoảng truyền (path loss) và suy hao trên dây dẫn sóng (fiđơ).

Khi yêu cầu thu các kênh truyền hình khác nhau như UHF và VHF, nếu dùng hai dây fiđơ sẽ bất tiện khi cần chuyển đài từ VHF sang UHF hay ngược lại. Người ta thường ghép sát hai dây fiđơ của hai giàn U và V lại rồi dẫn chúng đến tivi, nhưng làm cách này sẽ gây hỗ cảm, làm lệch trở kháng đặc tính của dẫn sóng, tạo suy hao rất đáng kể.

Trong bài này, chúng ta đang gặp một mạch Diplexer của hãng Sony (Nhật), thiết kế để phối hợp hai giàn thu (một giàn UHF và một giàn VHF) vào một sợi fiđơ duy nhất cho máy thu hình (xem hình vẽ). Mạch này đã được lắp và sử dụng có kết quả tốt, suy hao khá nhỏ (khoảng – 1dB) và trở kháng ở ba cửa ra rất phù hợp : 300 Ω hoặc 75 Ω cho dây dẫn sóng và đầu vào anten máy thu hình hiện nay.

Mạch phối hợp anten UHF và VHF cho tivi

Các cuộn dây L_1 ... L_6 quấn dây đồng đường kính ϕ 0,4 mm. Các cuộn dây này dùng lõi không khí, đường kính lõi 0,4 cm. Các vòng của các cuộn dây được quấn khít không kéo giãn. L_1 = 2 vòng, L_2 = 3 vòng. L_3 = 1 vòng, L_4 = 16 vòng, L_5 = 6 vòng và L_6 = 16 vòng dây.

Các đầu phít đổi trở kháng 300/75 Ω là phít đổi trở kháng anten tivi thông dụng (ghi ở sơ đồ là Ma, Mb, Mc).

Toàn bộ linh kiện lắp trên miếng mạch in nhỏ bằng bao diêm, đặt trong hộp nhựa chống nước mưa và cột bên dưới hai giàn anten UHF và VHF.

Cửa ra bộ phối hợp, dẫn tín hiệu đến máy tivi bằng dây song hành 300 Ω.

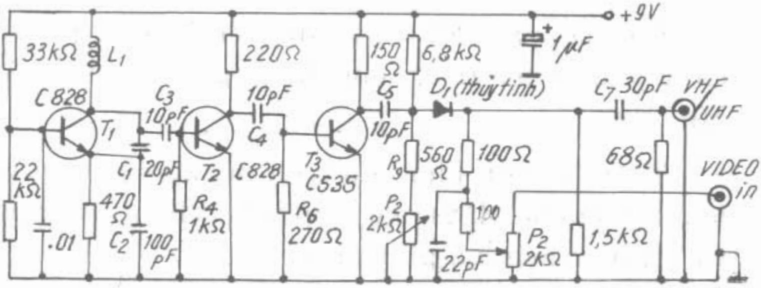
Từ anten UHF đến bộ Diplexer dùng fiđơ 300 Ω dài 0,8 m.

Từ anten VHF đến **Mb** dùng fiđơ 300 dài 2m.

LẮP MÁY ĐIỀU CHẾ HÌNH ĐẶC BIỆT CHO TIVI VHF, UHF

Hiện nay, trong nước có đài phát hình dải sóng VHF, và đài phát hình UHF. Đa số máy thu hình đời mới đều có băng UHF để sử dụng phát hình qua đầu máy video UHF. Trong việc sửa chữa máy hằng ngày, người thợ cần kiểm tra sóng UHF trong tivi màu, nếu bạn chưa có các thiết bị đo lường cần thiết, nên lắp lấy bộ điều chế hình đặc biệt sau đây cho tivi UHF và UHF.

Sơ đồ hình vẽ dưới đây giới thiệu cách lắp ráp một máy điều chế hình rất đơn giản để kiểm tra băng sóng VHF và UHF máy thu hình.


+9V
33kΩ
L1
220Ω
150 Ω
6,8kΩ
1µF
C828
C3
10pF
T1
10pF
C4
C5
10pF
D1 (thủy tinh)
C7 30pF
VHF
UHF
20pF
C1
T2
C828
T3
C535
R9
560 Ω
100Ω
68Ω
VIDEO in
22 kΩ
.01
470 Ω
C2
100 pF
R4
1kΩ
R6
270Ω
P2
2kΩ
100
22pF
P2
2kΩ
1,5kΩ

Nguyên lý mạch máy điều chế hình *VHF/UHF* :

- Sơ đồ ở đây chỉ sử dụng ba tranzito thông dụng là T_1, T_2 = C828 và T_3 = C535. Nguồn nuôi dùng pin vuông 9 V. Máy rất gọn nhẹ nên tiện dụng cho thợ sửa chữa lưu động. Máy có khả năng phát sóng hình kênh 8 ở dải VHF với tần số f_h = 191,25 MHz và đồng thời có sóng UHF tần số f_h = 382,5 MHz để dùng kiểm tra máy thu hình ngoài giờ của đài phát hình.

Trên sơ đồ nguyên lý, tranzito T_1 tạo dao động RF có tần số cơ bản là 19,125 MHz, Đây là mạch dao động Colpitts. Cuộn L_1 gồm 10 vòng dây đồng tráng men ϕ = 0,3 mm, quấn lõi không khí có đường kính = 0,2 cm. Tụ hồi tiếp dao động C_1 = 20 pF, tụ phân áp hồi tiếp C_2 = 100 pF và tụ xuất C_3 = 10 pF. Tranzito T_2, T_3 khuếch đại sóng sinRF (làm việc chế độ C : không phân cực trước).

Chú ý : các tụ xuất C_3, C_4, C_5 có trị số nhỏ là 10 pF.

Trong mạng C_3R_4, C_4R_6 và C_5 (R_9 + P_1) phải đúng trị số.

Ở tại điểm nối R_8, R_9 sẽ có những hài bậc cao đến khoảng 1 GHz (của f = 19,125 MHz)

Tín hiệu video đưa vào điều chế biên độ ngang qua P_2, bởi tín hiệu hình hướng âm, nó làm thay đổi phân cực D_1 để điều chế sóng RF.

Tín hiệu sóng truyền ra, được ghép qua tụ C_7 và dẫn dây đồng trục 75 Ω đến anten máy thu hình.

Chiết áp P_1 dùng chỉnh mức sóng mang RF (chỉnh phân cực D_1). Chiết áp P_2, chỉnh mức sâu điều chế tín hiệu hình.

Tín hiệu hình điều chế có thể lấy từ "video out" đầu máy video, tín hiệu hình bộ trò chơi điện tử (Video Game), hay đơn giản hơn là đưa tín hiệu đa hài 1000 Hz vào lỗ cắm video in. Máy trên đây, lắp và sử dụng có kết quả rất tốt, với giá thành khoảng 25000 đồng.

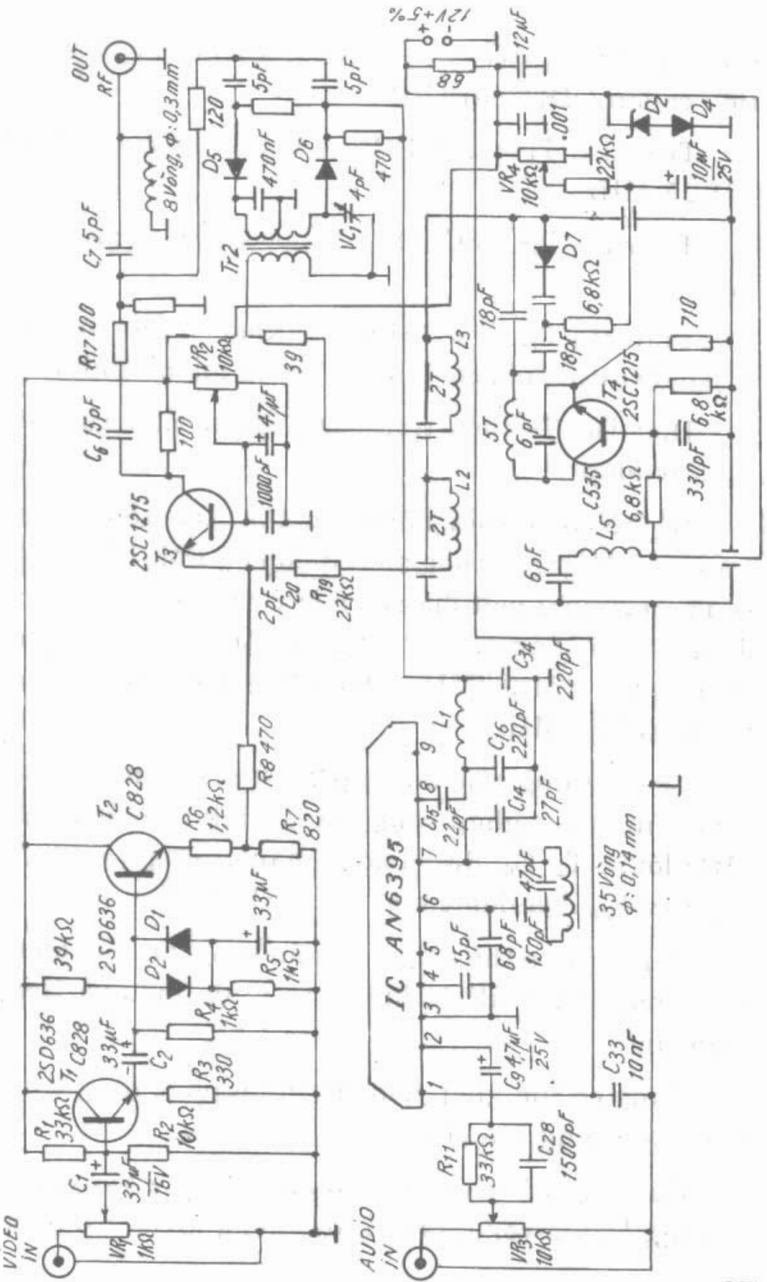
BỘ PHÁT HÌNH RF XA 20 m

Đây, kỹ thuật điều chế hình và cài sóng mang tiếng trong đầu máy video catxet (video modulation and audio carrier positioning in video tape recorder).

Các đầu máy video catxet có đường ra RF-OUT thì chính trong đầu máy có một bộ phận như một máy phát hình màu hoàn chỉnh.

Ta cần nghiên cứu để sửa chữa các đầu video hoặc tự lắp mạch theo sơ đồ sau để phát sóng hình và tiếng ra không gian gần (khoảng 20 m), dùng kiểm tra sửa chữa máy thu hình trong xưởng.

Dưới đây là sơ đồ nguyên lý bộ phát hình RF trong đầu máy ENC 17354, kênh sóng 21, tải tần


VIDEO IN
VR1 1kΩ
C1 33µF 16V
R1 33kΩ
R2 10kΩ
2SD636
Tr C828
33µF
C2
R3 330
R4 1kΩ
39kΩ
D2
D1
2SD636
R5 1kΩ
33µF
T2 C828
R6 1,2kΩ
R7 820
R8 470
2SC1215 T3
2pF C20
R19 22kΩ
1000pF
47µF
100
C6 15pF
VR2 10kΩ
R17 100
39
C7 5pF
8 Vòng, Φ:0,3mm
OUT RF
120
5pF
5pF
D5
470nF
D6
4pF
VC1
470
Tr2
2T L2
2T L3
12V ±5%
68
12µF
.001
VR4 10kΩ
22kΩ
D2
D4
10µF 25V
D7
6,8kΩ
18pF
18pF
5T
6pF
T4 2SC1215
C535
710
6,8 kΩ
330pF
6,8kΩ
L5
6pF
AUDIO IN
VR3 10kΩ
R11 33kΩ
C28 1500pF
C9 4,7µF 25V
IC AN6395
1 2 3 4 5 6 7 8 9
15pF
68pF
150pF
47pF
35 Vòng Φ: 0,14mm
C15 22pF
C14 27pF
C16 220pF
L1
C34 220pF
C33 10nF

hình là 471,25 MHz và tải tần tiếng là 477,75 MHz, tiêu chuẩn OIRT dải UHF.

Tranzito T_1 = 2SC1215 – tạo sóng mang hình 471,25 MHz.

Tranzito T_4= 2SC1215 – khuếch đại sóng mang hình

Tranzito T_1, T_2 = 2SD636 – khuếch đại tín hiệu video đưa vào điều chế biên độ sóng mang hình ở T_3.

Điốt D_1 (Ge thủy tinh), D_2 – ghim mức tín hiệu hình (clamp).

IC AN6395 khởi động âm tần, tạo sóng mang tiếng 6,5 MHz, và thực hiện điều chế FM. Để truyền sóng trên cùng một đường ra (RF OUT), người ta sử dụng bộ cài sóng mang tiếng 6,5 MHz và sóng mang hình là f_t = 471,25 MHz + 6,5 MHz thành sóng mang tiếng 477,75 MHz.

Bộ cài tiếng gồm biến áp T_2 và mạng điốt D_5, D_6. Cuối cùng được ghép sóng mang hình là f_h = 471,25 MHz lối ra T_3, C_6, R_{17} và sóng mang tiếng f_t = 477,75 MHz từ R_{15} đưa đến cùng lối ra RF-OUT.

Tại lối ra có thể dùng dây dẫn sóng đưa vào anten máy thu hình UHF để kiểm tra hình, màu và tiếng trên tivi.

Cũng có thể ghép vào anten để phát sóng trong khu vực xưởng sửa chữa.

Cuộn L_1 = 5 vòng (ϕ : 0,3 mm), L_2 = 2 vòng, L_3 = 2 vòng, L_5 = 8 vòng, tất cả lõi không khí ϕ = 0,5 cm.

Các cuộn L_1, L_2, L_3 ghép hỗ cảm (nằm song song sát nhau).

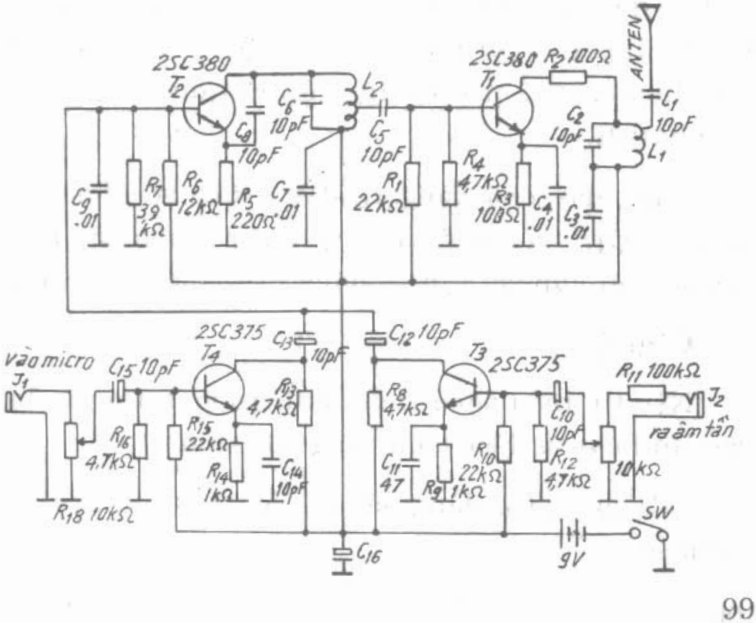
Bộ tạo sóng mang hình phải được bọc kim (như khối tuner tivi). Cuộn L_4 = 10 vòng, lõi như các cuộn trên cùng cỡ dây ϕ = 0,4 mm.

Biến thế T_2 = lõi ferit, sơ cấp 4 vòng, thứ cấp 4 vòng x 4 vòng, dây đồng ϕ = 0,2 mm

Cuộn L_6 mạch dao động 6,5 MHz gồm 35 vòng, ϕ= 0,14 mm quấn lên lõi cao tần radio.

MÁY PHÁT THANH ĐIỀU TẦN MINI

Mạch điện máy phát điều tần mini như hình vẽ, có thể phát điều tần tín hiệu FM máy thu thanh, do


2SC380
T2
C6
10pF
L2
C8
10pF
C5
10pF
C9
.01
R7
39kΩ
R6
12kΩ
R5
220Ω
C7
.01
R1
22kΩ
2SC380
T1
R2 100Ω
ANTEN
C1
10pF
C2
10pF
L1
R4
4,7kΩ
R3
100Ω
C4
.01
C3
.01
2SC375
C13
10pF
C12 10pF
T4
T3
2SC375
Vào micro
J1
C15 10pF
R16
4,7kΩ
R15
22kΩ
R13
4,7kΩ
R14
1kΩ
C14
10pF
R18 10kΩ
R8
4,7kΩ
C11
47
R9 1kΩ
R10
22kΩ
C10
10pF
R12
4,7kΩ
R11 100kΩ
J2
ra âm tần
10kΩ
SW
9V
C16

các máy thu thanh điều tần có thể tiếp thu những tín hiệu tiêu chuẩn được phát xạ. Phạm vi phát xạ của máy mini ở trong khoảng 100 thước Anh.

Khi âm nhạc hoặc tiếng nói chuyền qua micro đưa vào J_1 hoặc đầu vào J_2, tai nghe đưa vào một bộ phát xạ.

Có thể dùng loại micro kiểu tinh thể hay micro thạch anh, hoặc đầu máy hát kiểu áp điện để sinh ra tín hiệu đưa vào bộ phát xạ.

Độ dài của anten hạn chế chừng 1,5 m.

Giả thiết tín hiệu microphone đưa vào R_{18} điều chỉnh rồi đưa vào bộ khuếch đại âm tần T_4. Tín hiệu đầu ra của bộ khuếch đại micro sẽ đưa tới T_2, ở đây do đưa vào tín hiệu âm tần micro và tai nghe cùng với nơi trộn tần số do bộ dao động có thể điều chỉnh, qua T_1 tín hiệu FM đưa vào anten để phát đi.

Cuộn dây dao động L_2 đặt ở tần số không sử dụng 1 MHz. Sau đó điều chỉnh đưa ra cuộn dây L_1 có tần số phù hợp với tần số băng tần phát thanh FM.

Chú ý

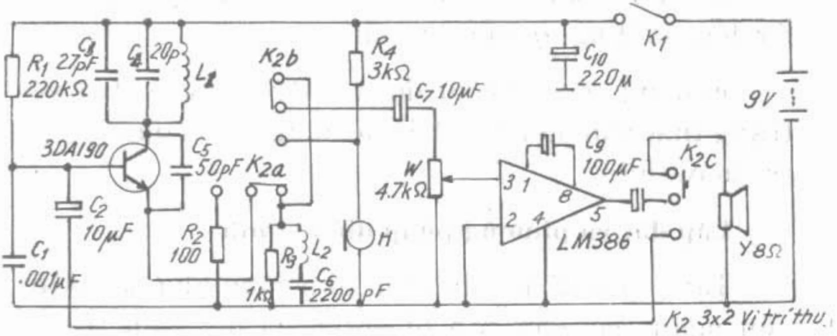
Nếu tín hiệu đồng thời là micro và tai nghe đưa vào tín hiệu sẽ được trộn cùng với nhau.

- Riêng tụ C_{16} dùng để lọc. Tùy các bạn tự chọn tham số.

LẮP MÁY THÔNG TIN VÔ TUYẾN ĐƠN GIẢN NHẤT

Bài này giới thiệu chế tạo một máy thông tin vô tuyến điều tần với mạch điện đơn giản, linh kiện rất ít và điều chỉnh dễ dàng. Nó rất thích hợp với những người mới học chơi lắp ráp thông tin vô tuyến điện. Ở nơi đất trống thoáng đãng, máy có cự ly thông tin đạt tới 500 m và có thể sử dụng nó làm máy thông tin vô tuyến điện thoại.

Nguyên lý mạch điện


R1 220kΩ
C3 27pF
C4 20p
L1
K2b
R4 3kΩ
C7 10μF
C10 220μ
K1
9V
3DA190
C5 50pF
K2a
W 4.7kΩ
C9 100μF
K2c
3
1
8
2
4
5
LM386
C2 10μF
R2 100
R3 1kΩ
L2
C6 2200 pF
H
Y 8Ω
C1 .001μF
K2 3x2 Vị trí thu

Khi K₂ đang ở vị trí thu như trong hình vẽ thì tranzito T hoặc cuộn dây L₁ tạo nên mạch điện tái sinh, thu các tín hiệu đưa vào anten A, khuếch đại, chuyển đổi, sau tách sóng qua C₇ ghép vào IC LM386 khuếch đại công suất, kích thích loa làm việc.

Khi phát, tín hiệu lời nói do micro H đưa vào, qua mạch khuếch đại âm tần bằng IC, thông qua C₂ đưa vào cực gốc của tranzito. Do tranzito T, cuộn L₁, tụ C_4, C_5 tạo nên một mạch dao động ba điểm điện dung sinh ra tín hiệu điều tần 100 MHz, qua cực gốc của tranzito đưa ra, qua tụ điện C_2 nối vào anten và phát xạ ra không gian.

Chọn lựa linh kiện

T với f > 500 MHz, PCM > 1W là loại tranzito siêu cao tần N P N, có thể sử dụng 3DA37, 3DA190. L_1 có thể dùng dây emay (ϕ 1 mm) quấn trên lõi tròn 5 vòng. L_2 dùng dây (ϕ 0.1 mm) loại dây này có cường độ cao quấn trên điện trở 100 kΩ, 80 vòng.

IC dùng loại MN386, trừ tụ điện điện giải toàn bộ đều sử dụng tụ gốm cao tần.

K dùng công tắc tự động hoàn nguyên (trở về trạng thái ban đầu) 3 x 2, hoặc dùng loại 3 dao hai vị trí thay thế.

Lắp đặt và phương pháp điều chỉnh

Tất cả các chân của linh kiện cũng như dây dẫn nên ngắn, các dây dẫn từ anten và dây dẫn trong mạch in giữa các bộ phận cần phải ngắn nhất.

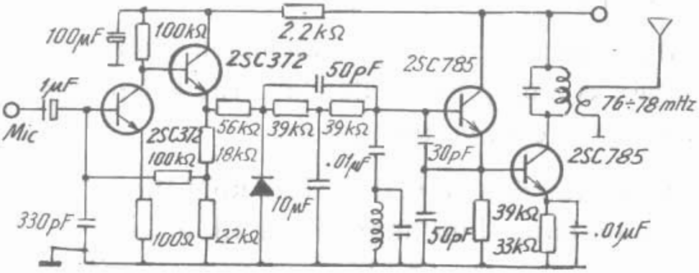
Kiểm tra cẩn thận hàn nối mạch điện có chính xác hay không, linh kiện có tốt hay không. Nếu lắp ráp thật chính xác, máy có thể làm việc bình thường không cần phải điều chỉnh thử.

Bình thường K hay đặt ở vị trí thu, ấn công tắc K sẽ ở trạng thái phát. Nếu không có tiếng có thể theo những bước sau điều chỉnh thử nối micro vào (K ở vị trí phát) tại chân 5 IC nối với loa, điều chỉnh biến trở âm lượng W có thể nghe thấy tiếng nói, mạch âm tần bình thường.

Dùng một máy thu FM điều chỉnh tần số để chọn nghe được tiếng nói. Nếu không có tiếng, âm nhỏ có thể biến đổi khoảng cách cuộn dây L₁ hoặc ở hai đầu C₂ nối song song một tụ gốm từ 3 đến 6 pF để tần số dao động nằm trong vị trí băng sóng điều tần FM. Cũng cần phải kiểm tra xem mạch dao động có dao động hay không.

Nếu có tự kích tần thấp, ta nên nối chân 5 IC qua một tụ điện ghép từ 0,01 – 0,07 μF nối với đất. Tần số máy thu cũng như máy phát cần thống nhất, và chú ý cần phải tránh xa các đài phát điều tần của địa phương. Sau khi thử xong có thể thông thoại ở cự ly xa dần.

ĐIỆN THOẠI VÔ TUYẾN.


100μF
100kΩ
2,2kΩ
2SC372
50pF
2SC785
1μF
76÷78mHz
Mic
2SC372
56kΩ
39kΩ
39kΩ
100kΩ
18kΩ
.01μF
30pF
2SC785
10μF
330pF
100Ω
22kΩ
50pF
39kΩ
33kΩ
.01μF

Trực tiếp ghép điều tần điện thoại vô tuyến. Mạch điện này sử dụng máy thu thanh điều tần thu được trực tiếp vô tuyến điện thoại mạch điện ghép nối toàn cấp. (Xem hình ở đầu bài).

Tầng đầu sử dụng 2SC372 tạo thành bộ khuếch đại âm tần đầu của điện thoại tự động, đồng thời điện áp ra sẽ được ổn định và thông qua điện trở 50 kΩ, thiên áp một chiều và thành phần âm tần đưa vào một điốt biến dung; bộ dao động là bộ dao động cực góp nối đất, nó được điều chế do điốt biến dung.

Đầu ra dao động đưa vào cực phát, thông qua bộ khuếch đại đệm thứ cấp phát xạ vào anten.

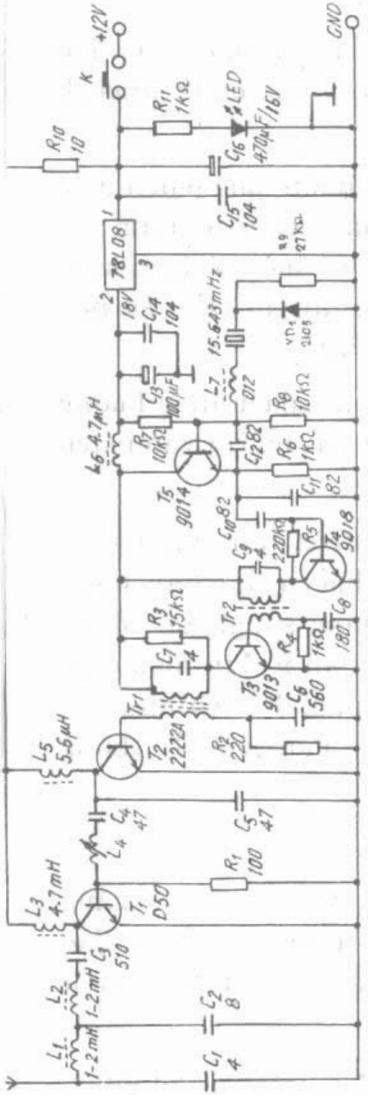
ĐIỀU KHIỂN XA 2000 m BẰNG VÔ TUYẾN

Các loại công tắc điều khiển xa vô tuyến thường chỉ có tác dụng trong phạm vi khoang vài trăm mét, do công suất bé (mW). Nếu dùng máy bộ đàm vô tuyến để cải tiến thành công tắc điều khiển xa thì tuy có tăng cự ly điều khiển nhưng giá thành lại quá cao và rất lãng phí.

Bài này xin giới thiệu một mạch điều khiển xa vô tuyến có cự ly tương đối lớn, rất thích hợp cho những người chơi vô tuyến điện.

Mạch khá đơn giản, dùng linh kiện thông thường, chế tạo dễ dàng, khả năng chống nhiễu tốt.

Phối hợp với những mạch khác, mạch này có thể sử dụng rộng rãi trong hệ thống canh báo từ xa vô tuyến, hệ thống điều chỉnh tự động



+12V
K
GND
R10
10
R11
1kΩ
LED
C16
470µF/16V
C15
104
78L08
1
2
3
18V
C14
104
R9
27kΩ
15.643mHz
VD1
C13
100µF
L7
012
L6 4.7µH
R7
10kΩ
R8
10kΩ
C12 82
R6
1kΩ
C11
82
T5
9014
C10 82
C9
4
R5
220kΩ
T4
9018
Tr2
C8
180
R3
15kΩ
R4
1kΩ
C7
4
T3
9013
C6
560
Tr1
T2
2222A
R2
220
L5
5-6µH
C4
47
C5
47
L4
R1
100
L3
4.7mH
T1
D50
C3
510
L2
1-2mH
C2
8
L1
1-2mH
C1
4

1. Nguyên lý hoạt động

a. Máy phát

Hình 1 là sơ đồ nguyên lý mạch máy phát, chủ yếu cấu tạo bởi những bộ : dao động chính, khuếch đại đệm, khởi động khuếch đại công suất, biến đổi trở kháng.

Tầng dao động chính được cấu tạo từ T_5 T_1 VD_1 C_{12} C_{11}, tần số dao động được chọn là 15 MHz. Tín hiệu này qua ba lần tăng tần số, được khuếch đại qua bộ khuếch đại đệm rồi từ VD_1 vào bộ khuếch đại công suất loại B tạo bởi T_2 T_1. Do bộ khuếch đại loại B sóng hài thứ cấp rất cao nên sẽ được C_5 và I_4 trong mạch khởi động tách ra thành phần sóng chủ.

Tần số phát xạ sau khi qua mạch dao động nối tiếp C_3 L_2, bộ lọc thông thấp tạo bởi L_1 C_1 C_2 và bộ biến đổi trở kháng, được đưa ra anten để phát xạ.

Bộ ổn áp ba đầu 78L08 cung cấp điện áp 8 V ổn định cho mạch chính. VD_1 là điốt biến dung.

b. Máy thu

Hình 2 là sơ đồ nguyên lý mạch máy thu. Tín hiệu do anten thu được, qua Tr_1 C_2 vào mạch khuếch đại cao tần tạo bởi T_1 T_2.

Tín hiệu sau khi được khuếch đại, qua mạch điều hướng Tr_2 vào ở chân 16 của mạch chuyên dùng thu FM MC 3361 để trộn tần T_5 T_2 và một số linh kiện khác tạo thành mạch dao động tại chỗ, tần số này cao hơn tần số tín hiệu thu 455 kHz.

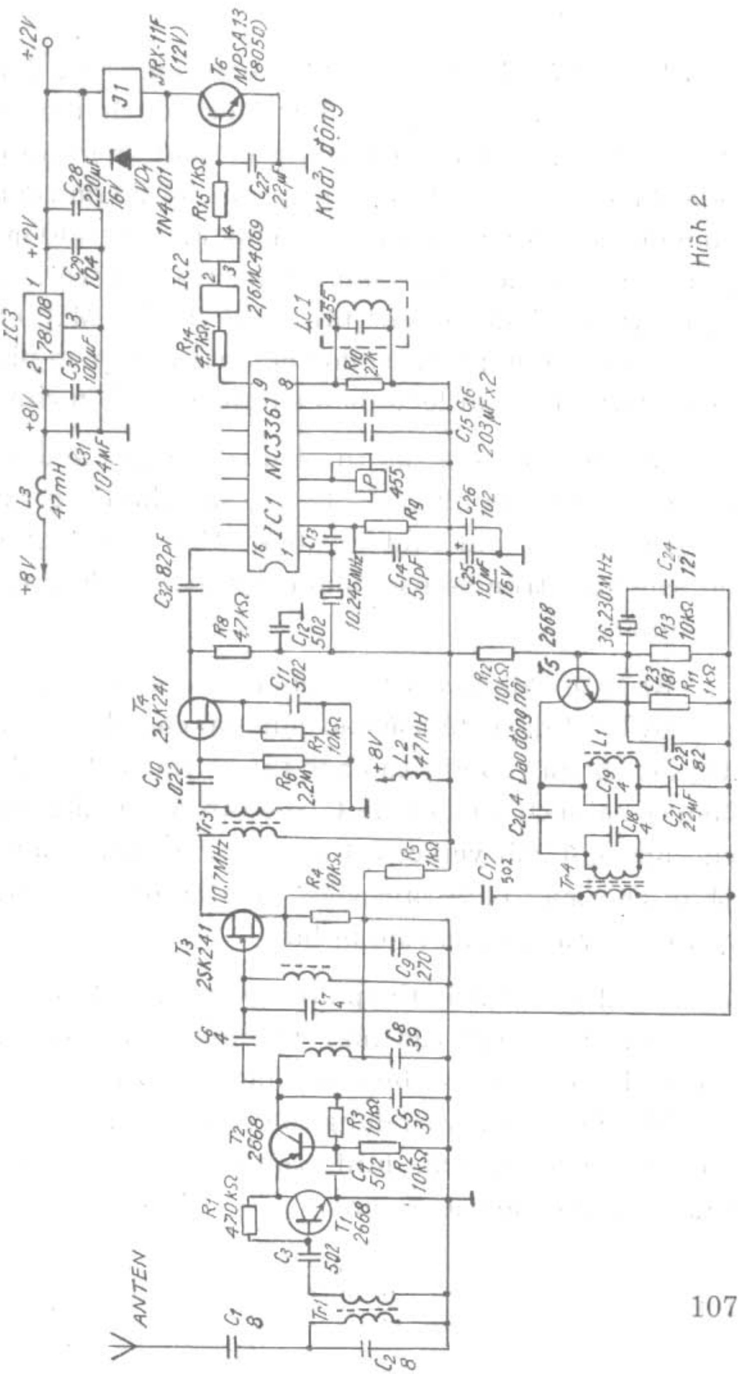
Tín hiệu dao động tại chỗ qua mạch điều hướng Tr_4 C_{17}, trộn tần với tín hiệu thu được, rồi vào mạch MC3361.

Tín hiệu 455 kHz ra từ bộ trộn tần, qua bộ lọc gốm, rồi trở lại MC3361 để khuếch đại hạn biên, giám định tần số, điều chỉnh dạng sóng; sau đó tín hiệu điều khiển được đưa ra ở chân 9. Tín hiệu điều khiển này được khuếch đại đảo pha, điều chỉnh dạng sóng nhờ F_1 F_2 của MC1069, có mức cao, T_6 thông làm cho rơle J_1 hút.

2. Lắp ráp và cân chỉnh

Khi lắp ráp, các dây dẫn và dây nối cố gắng ngắn đến mức tối đa để tránh giảm công suất ra. Cạo sạch các lớp oxy hóa của dây dẫn và hàn thiếc một cách chắc chắn.

Thứ tự *cân chỉnh máy phát* là : tầng dao động, tầng tăng tần, tầng khởi động, đến tầng khởi động công suất.


+12V
J1
JRX-11F (12V)
T6
MPSA13 (8050)
Khởi động
C27 22µF
R15 1kΩ
VD1 1N4001
C28 220µF 16V
+12V
C29 104
IC2
2/6MC4069
IC3
78L08
C30 100µF
+8V
C31 104µF
L3 47mH
+8V
R14 4,7kΩ
LC1
455
R10 27k
IC1 MC3361
C15 C16 203µF x 2
P 455
C26 102
Rg
C13
C14 50pF
C25 10µF 16V
10.245MHz
C32 82pF
R8 47kΩ
C12 502
T4 2SK241
C11 502
R7 10kΩ
R6 2,2M
C10 .022
+8V
L2 47mH
Tr3
10.7MHz
R12 10kΩ
T5 2668
Dao động nội
36.230MHz
C24 121
R13 10kΩ
C23 181
R11 1kΩ
L1
C19 4
C22 82
C20 4
C18 4
C21 22µF
Tr4
C17 502
R5 1kΩ
R4 10kΩ
T3 2SK241
C9 270
C7 4
C6 4
C8 39
T2 2668
R3 10kΩ
C5 30
C4 502
R2 10kΩ
R1 470kΩ
T1 2668
C3 502
ANTEN
C1 8
Tr1
C2 8

Hình 2

Trước tiên đấu nguồn 12 V với anten. Dùng đồng hồ vạn năng để đo điện áp làm việc, tức đo điện áp so với đất của chân 2 bộ ổn áp ba đầu, điện áp đó phải là + 8 V. đồng thời dùng ampe kế để đo cường độ dòng của cả máy. Cường độ dòng khoảng 400 mA. Nếu dòng quá lớn cần phải kiểm tra xem có đoản mạch không. Sau đó dùng tần số kế (0~100 MHz) để đo tần số ra (chạm 2 kim đo vào anten), tần số phải là 47 MHz, nếu sai lệch điều chỉnh cuộn điện cảm.

Nếu có công suất kế thì đấu công suất kế ở đầu ra anten, điều chỉnh L_1 L_2 L_4 Tr_1 sao cho công suất bằng hoặc lớn hơn chút ít 1,5 W. Cân chỉnh nhiều lần các bước trên để bảo đảm công suất ra được mức lớn nhất.

Khi *cân chỉnh máy thu*, đấu tần số kế với chân 1 của MC3361 để đo tần số dao động tại chỗ, điều chỉnh Tr_4 sao cho tần số này cao hơn tần số thu là 455 kHz. Nếu có sai lệch nhỏ, chỉnh C_{21} để tần số dao động tại chỗ phù hợp với yêu cầu. Cũng có thể bằng phương pháp cho máy phát làm việc, điều chỉnh các mạch của máy thu sao cho rơle bị hút.

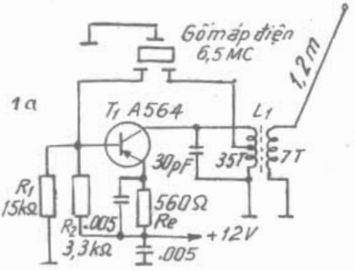
Độ nhạy của máy thu phải lớn hơn 1,5 μV. Cường độ dòng điện tĩnh của máy thu nhỏ hơn 200 mA, cường độ làm việc (J_1 hút) nhỏ hơn 70 mA.

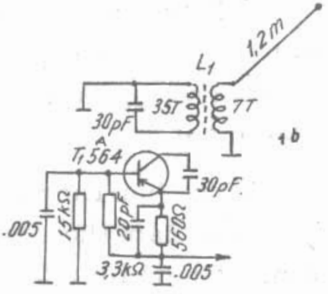
Nói chung, cự ly sử dụng của công tắc điều khiển này phụ thuộc vào địa hình, công suất phát, tần số thu, độ nhạy, độ cao anten.

Nếu anten phát và anten thu đặt ở chỗ cao ngoài trời và giữa chúng không có những chướng ngại của kiến trúc hoặc đồi núi, thì khoảng cách điều khiển tối đa có thể đạt được 2000 m.

MÁY PHÁT SÓNG VÔ TUYẾN TẦM XA 4 KM

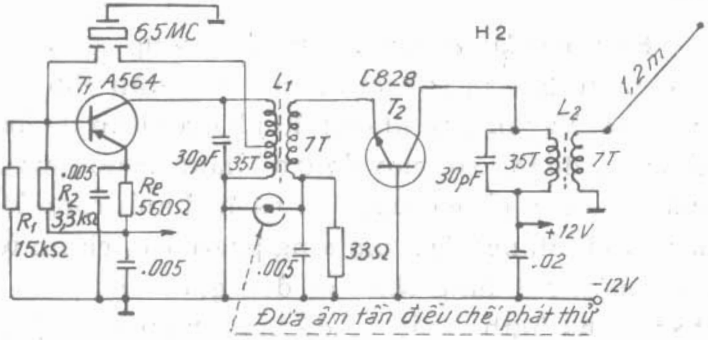
Kỹ thuật lắp ráp một máy phát sóng vô tuyến có tầm xa từ 200 m trở lên là có khó khăn cho người mới học. Vì rằng, ta không đủ phương tiện đo lường như máy đo tần số, máy đo trở kháng anten, máy đo trường ... Tuy nhiên, cũng có cách thành công là ta dựa vào kinh nghiệm, lắp từng phần, cân chỉnh từng bước một, rồi dùng thiết bị đơn giản như máy thu thanh, thu hình ... sẵn có để làm phương tiện kiểm tra sóng phát.


Gốm áp điện
6,5 MC
1a
T_1 A564
L_1
1,2m
30pF
35T
7T
R_1 15kΩ
R_2 3,3kΩ
.005
560Ω
Re
+12V
.005


1,2m
L_1
35T
7T
30pF
1b
T_1 564
A
30pF
.005
15kΩ
20pF
560Ω
3,3kΩ
.005

* Bạn bắt đầu lắp tầng chủ sóng trước tiên xem Hình 1. Hình 1a là bộ chủ sóng dùng thạch anh, và hình 1b là bộ chủ sóng dao động LC theo kiểu 3 điểm điện dung. Bạn có thể chọn một trong hai kiểu trên. Về dao động bằng thạch anh thì tần số ổn định hơn.

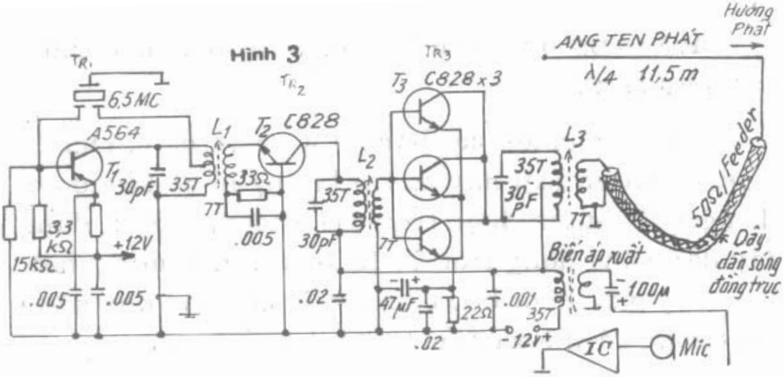
* Để thử tầng chủ sóng đã hoạt động chưa ? Nối một đoạn dây điện 1,2 m đầu cuộn dây thứ cấp L_1 để làm anten phát thử. Dùng máy thu sóng ngắn 6,5 MHz để bắt thử : Cân chỉnh L_1 và cân R_1, R_2 RF để sóng phát xa ít nhất là 100 m trở lên. Bước tiếp theo lắp tầng kích như hình 2.


6,5MC
H2
T_1 A564
L_1
C828
T_2
L_2
1,2m
30pF
35T
7T
.005
R_2
3,3kΩ
Re
560Ω
R_1
15kΩ
.005
.005
33Ω
30pF
35T
7T
+12V
.02
-12V
Đưa âm tần điều chế phát thử

* Trong tầng kích được ghép với chủ sóng, thêm bớt số vòng cuộn L_2 tỉ mỉ với sự cân chỉnh lõi L_2 cho đến khi sóng phát ra xa hơn bước một là được (khoảng 200 m trở lên).

Về số liệu các cuộn dây L_1, L_2, L_3 bạn xem thêm bài "Máy đàm thoại trước đây". Khi tầng chủ sóng và tầng kích đã tốt mới tiếp tục lắp tầng công suất TR_3, Hình 3.

Như ta biết, khi tranzito cao tần làm việc với dòng lớn thì điện dung tạp tán bên trong tranzito tăng rất lớn. Điều này sẽ làm giảm công suất RF. Vì vậy, ở tầng công suất RF tranzito được chế tạo đặc


Hình 3

TR1
6,5 MC
A564
T1
3,3 kΩ
15kΩ
+12V
.005
.005
30pF
35T
L1
TR2
T2 C828
33Ω
7T
.005
L2
35T
30pF
7T
.02
47µF
.02
22Ω
TR3
T3 C828 x 3
L3
35T
30 pF
7T
Biến áp xuất
.001
35T
100µ
-12V+
IC
Mic
ANG TEN PHÁT
λ/4 11,5 m
Hướng Phát
50Ω/Feeder
Dây dẫn sóng đồng trục

biệt có điện dung trong rất nhỏ. Hiện nay, loại tranzito chuyên dụng này rất hiếm trên thị trường.

Sơ đồ Hình 3, biến áp điều chế dùng biến áp xuất âm radio, hướng dẫn cách ghép song song tranzito cao tần có công suất bé lại, để có một tranzito công suất RF lớn.

Tần số cắt của C828 là 200 MHz, tần số máy phát 6,5 MHz là tốt. Ghép nhiều C828 song song lại để giữ cho dòng phân bổ qua mỗi tranzito không quá lớn (điện dung tạp tán không quá lớn).

Khi tầng kích đã hoạt động tốt mới ghép vào tầng công suất. Việc hiệu chỉnh cuộn L_3 phải tối ưu để RF cho ra tải 50 Ω là tối đa.

Về anten phát

- **Anten phát sóng** là khâu cuối cùng quyết định hiệu suất phát sóng ra không gian. Nếu không phối hợp đúng trở kháng ra (50 Ω) của máy phát với trở kháng anten thì sóng phát rất kém hay thậm chí bằng 0.

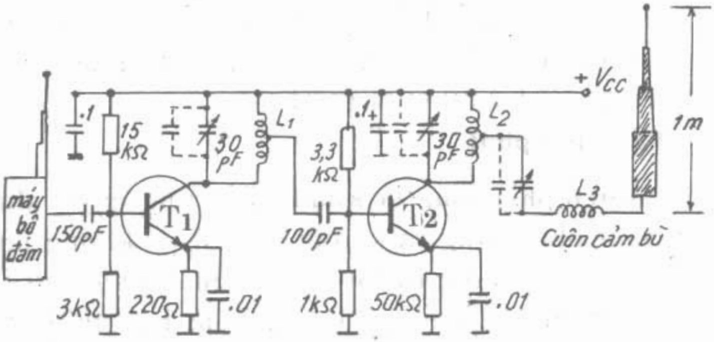
Muốn sóng bức xạ có hiệu suất cao, nên mắc anten trời như Hình 3.

Anten có chiều dài bằng λ/4 và có dạng chữ “L ngược”. Anten loại này có trở kháng là 50 Ω ở đoạn “L ngược”. Anten được treo cao khoảng 10 m, dùng dây dẫn sóng đồng trục 50 Ω để dẫn đến máy phát. Nếu máy phát được hợp chỉnh với anten thì khả năng phát sóng có thể xa đến 10 km hay hơn nữa.

- **Về anten roi** bạn phải hiệu chỉnh cuộn thứ cấp L_3 và cuộn phối hợp sóng ra L chính xác, thì có thể sóng phát xa đến 4 km ở địa hình thuận lợi, như đồng bằng, hay trên mặt biển.

Mặt khác, để thu được tầm xa, bạn cũng cần treo cao thêm anten thu, thì tầm thu/phát càng tăng lên đáng kể.

NÂNG CAO MẠCH CÔNG SUẤT MÁY PHÁT CẦM TAY


+ Vcc
.1
15 kΩ
30 pF
L1
máy bộ đàm
150pF
T1
3kΩ
220Ω
.01
3,3 kΩ
.1+
30 pF
L2
100pF
T2
1kΩ
50kΩ
.01
L3
Cuộn cảm bù
1m

Khi mạch khuếch đại cao tần 27 MHz chuyển xuống làm việc ở 10,7 MHz tức là giảm tần số đi khoảng 2,5 lần. Về nguyên tắc, để mạch hoạt động được ta phải tăng trị số điện dung và tăng trị số điện cảm của mạch lên tương ứng, các khung cộng hưởng và mạch ra anten dựa theo công thức :

$$f = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$$

f : Tần số làm việc (Hz)

L : Trị số điện cảm (Henri)

C: Trị số điệndung (Farad)

Như vậy tụ điện 30 pF (tinh chỉnh) sẽ được ghép song song thêm 45 pF (tụ sứ) để có trị số 75 pF (30 pF x 2,5 = 75 pF).

Đối với điện cảm L thì lệ thuộc theo bình phương số vòng dây

$$L = \frac{0,4\pi N^2 S}{l} \mu$$

L : Điện cảm (henri),

N : Số vòng dây,

S : Thiết diện cuộn dây (cm^2),

l : Chiều dài cuộn dây (cm),

μ : Hệ số từ thẩm, (lõi không khí : $\mu = 1$.

Feritte : μ : 4 +6).

Vậy, để điện cảm L tăng lên 2,5 lần số vòng dây phải tăng lên khoảng 1,6 lần. (Ví dụ : 10 vòng tăng thành 16 vòng). Nếu chỉ tăng số vòng dây hoặc chỉ tăng trị số tụ điện, thì mạch cộng hưởng sẽ bị sai lệch lớn về hệ số phẩm chất, và sẽ làm việc không tốt so với thiết kế cũ.

$$Q = \frac{X\,L}{r}$$

Những điều nói trên đã giải đáp câu hỏi mạch khuếch đại cao tần 27 MHz của máy bộ đàm muốn sửa lại để làm việc ở tần số 10,7 MHz thì phải thay đổi tụ điện và cuộn cảm.

* **Anten** là phần tử giao tiếp (interface) giữa máy phát và không gian tự do, cấu tạo dựa trên nguyên tắc mạch cộng hưởng mở. Đơn giản nhất là anten một sợi hoặc anten rút (Whip Antenna). Vì đặc tính cộng hưởng với tần số phát, nên kích thước anten phải quan hệ chặt chẽ với bước sóng phát : Thông thường chiều dài của anten xấp xỉ với :

$$\frac{1}{4}\lambda,\ \frac{1}{2}\lambda,\ \frac{3}{4}\lambda \text{ và } \frac{3}{2}\lambda$$

- Ở tần số 10,7 MHz có là 28 m, nếu chọn $\frac{1}{4}\lambda$, thì anten phải gần bằng 7 m. Khi thu ngắn lại còn 1 m, thì phải gắn thêm ở mạch ra một cuộn cam nối tiếp với anten để “bù” lại chiều dài “bị mất”.

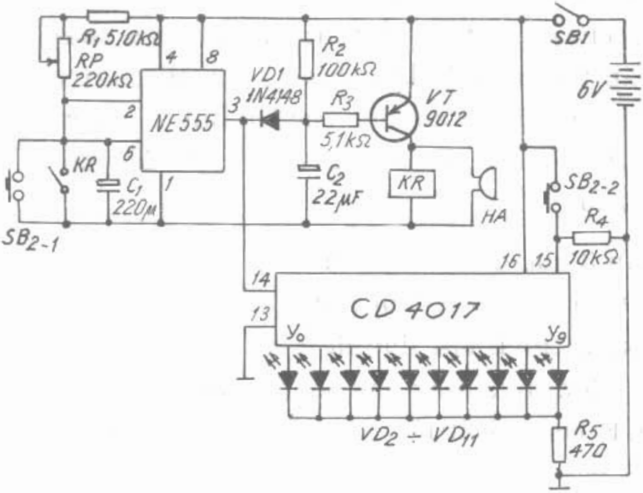
Việc tính toán chính xác cuộn cảm “bù” này rất phức tạp.

Theo kết quả tính toán, thì khi sử dụng anten rút 1 m ở mạch điện này bạn quấn cuộn dây 30 m vòng (Trên lõi của cuộn trung tầm màu tivi 4,43 MHz) rồi hiệu chỉnh lõi và tụ (tinh chỉnh) ra anten để sóng phát ra được mạnh nhất. Tuy nhiên, hiệu suất phát ra sẽ rất kém so với anten dài 7m.

Lưu ý. Không nên sử dụng tần số 10,7 MHz, mặc dù mạch điện nêu trên chỉ có công suất khoảng 30 miliwatt, nhưng có thể gây nhiễu cho các máy thu thanh sóng ngắn (SW) trong phạm vi 200 m.

Phần trên đã giải đáp câu "không muốn dùng anten cao 10 m mà thu ngắn còn khoảng 1 m".

MÁY TÍNH TIỀN ĐIỆN THOẠI CÔNG CỘNG


R1 510kΩ
RP 220kΩ
4
8
R2 100kΩ
VD1 1N4148
R3 5,1kΩ
VT 9012
SB1
6V
2
NE555
3
6
KR
C1 220μ
1
C2 22μF
KR
HA
SB2-2
R4 10kΩ
SB2-1
16
15
14
13
CD 4017
Y0
Y9
VD2 ÷ VD11
R5 470

Ở các điểm đặt điện thoại công cộng nhiều người sử dụng vẫn thắc mắc về chuyện trả tiền phụ thuộc vào thời gian gọi, nhất là đối với điện thoại đường dài. Vì thế, đặt một thiết bị đếm giờ tại các điểm điện thoại công cộng rất tiện lợi cho người dùng. Dưới đây là một mạch đơn giản để chúng ta tham khảo và lắp ráp sử dụng.

Nguyên lý làm việc

Hình trên là sơ đồ mạch điện của bộ đếm giờ. Bộ phận đếm giờ dùng NE555 là mạch IC trigơ điển hình. Cùng với VT, KR, HA tạo nên trigơ kích thích đếm giờ và mạch âm thanh

Bộ phận hiển thị đếm giờ do CD4017 và từ VD_3 đến VD_{11} tạo thành. Sau khi nối thông nguồn điện, ấn SB_2, CD4017 trở về 0, VD_2 sáng, đồng thời C_1 phóng điện, chân 2 và 6 của NE555 có mức điện thấp, chân 3 mức điện cao, VD_1 thiên áp ngược, VT cắt KR và HA không làm việc. Nhả SB_2, bắt đầu đếm giờ. C_1 qua RP và R_{11} nạp điện. Chân 2 và 6 có điện thế đạt tới 2/3 V_{DD}, chân 3 nhảy về thành mức điện thấp, VD_1 thiên áp thuận, VT dẫn thông, HA sẽ phát ra âm thanh. Đồng thời lúc đó điện cực KR hút, C_1 phóng điện, mạch đơn ổn lại được kích thích bắt đầu đếm giờ cho lần sau.

Khi chân 3 đưa đến mức điện cao, VT thông, HA phát, đồng thời lúc đó KR bị hút mạch đơn ổn một lần nữa bị kích thích bắt đầu đếm giờ tiếp lần sau. Chân 3 nhảy lên mức điện cao sườn trước tăng kích thích đầu CP của CD4017, đầu Yo trở thành mức điện thấp. VD_2 tắt, đầu Y_1 lại trở thành mức điện cao, VD_3 sáng, biểu thị kết thúc lần thứ nhất của việc đếm giờ.

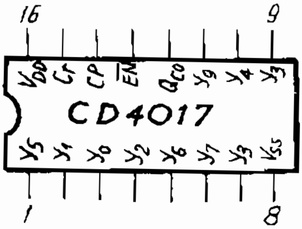
Tương tự như vậy, từ VD_4 đến VD_{11} sẽ theo thứ tự sáng. Nhân viên trông coi điện thoại và người dùng có thể căn cứ các vị trí của điểm sáng VD tính ra thời gian đã sử dụng điện thoại nên rất tiện lợi.

R_2 và C_2 cung cấp cho VT một thời gian trễ ngắn, khiến KR có thể hút một cách tin cậy làm cho C_1 cung cấp đến mạch phóng điện và để cho HA phát ra một âm thanh ngắn.

CHẾ TẠO VÀ LỰA CHỌN LINH KIỆN.

Bộ đếm giờ sử dụng những linh kiện không có những yêu cầu đặc biệt. VD_2 dùng đèn LED màu đỏ, từ VD_3 đến VD_{11} sử dụng đèn LED màu lục. KR có thể dùng loại rơle nhỏ 6 V kiểu 4100. HA là một kiểu con ve rung nhỏ, công suất tiêu hao rất ít. Nếu chúng ta hàn mạch điện tốt không bị sai sót thì có thể nối thông điện để điều chỉnh thử.

Ấn nút SB_2 sau đó nhả ra đồng thời dùng đồng hồ đo thời gian, HA phát âm là thời gian đếm của bộ đếm giờ. Điều chỉnh RP làm sao cho mỗi lần đếm giờ là 3 phút. Chế tạo mạng máy ở nơi đặt dùng mạch số theo thứ tự từ 1 đến 9 để tiện biết vị trí đèn sáng. Nếu chúng ta cảm thấy một IC CD4017 không đủ dùng có thể nối tiếp thêm một tầng nữa, như vậy chân 12 đầu nối Qco sẽ nối vào đầu CP của tầng sau,



dĩ nhiên các đèn LED phát quang cũng phải tăng theo. Hình 2 là hình vẽ thứ tự các chân của vi mạch CD4007

MÁY ĐIỆN THOẠI ẤN PHÍM BT-930

I. GIỚI THIỆU CHUNG

BT-930 Touch-phone set của Trung Quốc thường gọi là máy điện thoại ấn phím BT-930 , có các chức năng như sau :

+ Có 2 chế độ phát xung là : phát xung thập phân và xung lưỡng âm đa tần được chuyển đổi bằng khóa PULSE- TONE

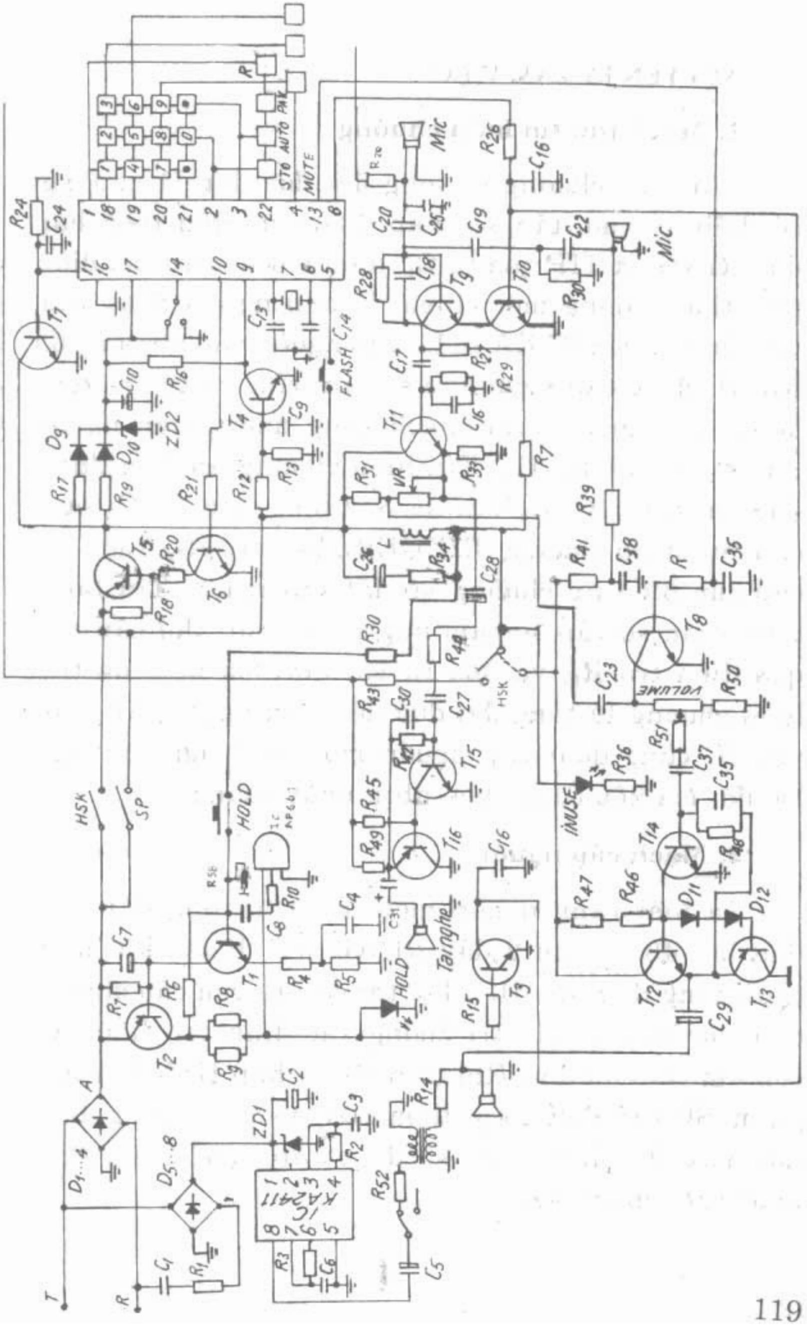
+ Chuông có 3 mức độ khác nhau được thay đổi nhờ khóa Ringer có các vị trí High-low-off.

+ Máy có 13 bộ nhớ trong đó có 3 bộ nhớ đặc biệt là: Công an, cứu hỏa, cấp cứu, khi gọi trực tiếp thì ấn các phím này.

+ Máy có phím SP-PHONE dùng để nói và nghe trực tiếp bằng micro và loa bên trong máy, không cần nhấc tổ hợp.

+ Máy có phím REDIAL dùng đê gọi lại khi trước đó bị bận.

+ Máy còn có một số phím chức năng khác nữa dùng để cho các dịch vụ riêng.


R
PAU
AUTO
STO
MUTE
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
R24
C24
T7
R17
R19
D9
D10
ZD2
C10
R16
T4
C9
C13
C14
FLASH
R13
R12
R21
T5
T6
R18
R20
HSK
SP
HOLD
R10
C8
T1
C7
R7
R6
T2
R8
R9
R4
R5
C4
C31
Tainghe
T3
R15
C16
R14
R52
C5
A
D1...4
D5...8
ZD1
C2
C3
R2
IC KA2411
R3
C6
C1
R1
T
R
R20
Mic
C20
C25
C19
C18
R28
T9
T10
R26
C16
C22
R30
C17
R27
R29
C16
T11
R31
VR
R33
R7
L
C26
R34
C28
R30
R43
R44
C27
C30
R42
T15
R45
R49
T16
HSK
R39
R41
C38
R
C35
T8
C23
VOLUME
R50
R51
C37
C35
R36
INUSE
T14
R48
R47
R46
D11
D12
T12
T13
C29

NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC

1. Mạch thu tín hiệu chuông

Tín hiệu chuông từ tổng đài đưa đến là chuông có điện áp cao, tần số thấp được đưa đến trên hai dây RING và TIP qua tụ C_1, điện trở R_1 vào cầu điốt nắn thành dòng một chiều. Dương nguồn được cấp vào chân 1 của IC KA 2411, âm nguồn vào chân số 5. Khi IC được cấp nguồn nó sẽ làm việc và tạo ra dao động âm tần nhờ các mạch cộng hưởng bên ngoài như R_2, C_3 và R_3, C_6 . Tín hiệu chuông âm tần được đưa ra khỏi IC ở chân số 8, thông qua tụ C_5 qua chuyển mạch chuông (RINGER),điện trở R_{32}, cuộn sơ cấp của biến áp chuông về đất kín mạch. Tín hiệu trên cuộn sơ cấp sẽ cảm ứng sang cuộn thứ cấp rồi qua điện trở R_{14} và đưa ra loa làm loa kêu, do tín hiệu chuông từ tổng đài đưa đến làm ngắt quãng, vì vậy IC cũng được cấp nguồn một cách ngắt quãng. Do đó, loa kêu cũng theo nhịp ngắt quãng.

2. Mạch cấp nguồn

Ta biết rằng nguồn một chiều từ tổng đài đưa đến là –48 V trên 2 dây RING và TIP sau khi qua cầu chống đảo cực (D_1 ... D_4) thì đầu ra của cầu chống đảo cực luôn có giá trị dương xác định tại điểm A, còn âm thì đấu đất. Khi ta nhấc tổ hợp HSK hay ấn phím SP-PHONE tiếp điểm của nó được đóng lại. Lúc này IC phát xung số được cấp nguồn lần thứ nhất theo mạch sau :

Dương từ điểm A qua tiếp điểm tổ hợp hay tiếp điểm của SP-PHONE qua R_{17} → điốt D_9 vào chân số 17 của IC-WE9145, đây là IC phát xung số.

Âm được cấp vào chân số 5 của IC. Đồng thời dương từ điểm A cũng thông qua điện trở R_{12} đặt vào cực gốc của đèn T_4, làm cho đèn T_4 thông. Đèn T_4 thông sẽ "kéo" chân 9 của IC xuống mức thấp để khởi động cho IC làm việc. Lúc này IC sẽ "đẩy" chân 8 và chân 10 lên mức cao. Khi chân 10 lên mức cao thì mức cao này thông qua R_{21} đặt vào cực gốc của tranzito T_6, làm T_6 thông. Khi T_6 thông đưa "đất" lên cực gốc của T_5 làm T_5 thông, khi đó ta có mạch cấp nguồn cho IC phát xung số lần thứ hai theo mạch điện sau:

Dương từ điểm A qua tiếp điểm tổ hợp hay tiếp điểm của SP-PHONE, qua EC của T_5, qua R_{19}, qua điốt D_{10} vào chân 17 của IC. Điện áp này được lọc bằng tụ C_{10} và được ổn áp bằng điốt zene ZD_2. Điện áp này được cung cấp vào chân 17 của IC, qua các mạch điện trong IC, ra ở chân số 5 về đất kín mạch. Lần cấp nguồn thứ hai này của IC mới đủ điều kiện làm việc, nghĩa là các tác động của bàn phím lúc này mới có giá trị điều khiển IC.

a. Mạch cấp nguồn cho ống nói

Khi đèn T_5 thông ta có mạch điện cấp nguồn cho ống nói (tổ hợp) như sau :

Dương từ điểm A qua tiếp điểm tổ hợp, cực phátgóp của T_5 qua cuộn chặn lọc L, qua tiếp điểm tổ hợp (nhánh thứ 2), qua R_{43}, qua R_{40}, qua tổ hợp về đất kín mạch điện.

b. Mạch cấp nguồn cho micro (micro bên trong của máy)

Dương từ điểm A qua tiếp điểm SP-PHONE qua cực phát góp của T_5, qua cuộn chặn lọc L, qua tiếp điểm tổ hợp (trạng thái tĩnh) qua R_{41}, được lọc bằng tụ C_{28}, qua R_{39}, qua micro về đất kín mạch. Ngoài ra, còn có các đường cấp nguồn cho các tranzito làm việc cũng theo các đường cơ bản trên.

3. Mạch thu tín hiệu bằng tai nghe (tổ hợp)

Tín hiệu thoại từ đối phương hay các âm hiệu từ tổng đài đưa đến, sau khi qua cầu D_1 .. D_4 qua tiếp điểm tổ hợp hay tiếp điểm của SP-PHONE qua cực phát – góp của T_5, qua R_{31} → chiết áp VR → C_{28} → R_{42} → C_{27} vào cực gốc của T_{15}. Tín hiệu được T_{15} khuếch đại đưa ra tải của nó là R_{45}. Điện áp này được đưa vào cực gốc của T_{16}. T_{16} là tranzito thuận được mắc cực góp chung, tải của nó ở chân E. Do vậy tín hiệu ra trên tải của T_{16} là điện trở R_{49}, sẽ thông qua tụ C_{31} để đưa ra tai nghe, về đất kín mạch.

4. Mạch phát thoại bằng ống nói của tổ hợp.

Khi ta nhấc tổ hợp thì ống nói của tổ hợp được cấp nguồn, lúc này ta có mạch nói như sau :

Tín hiệu thoại từ ống nói qua tụ C_{20} đưa vào cực gốc của T_9. Tranzito T_9 làm việc được là nhờ tranzito T_{10} thông. T_{10} thông là do chân 8 của IC phát xung số có mức cao, mức cao này thông qua R_{26} đặt vào cực gốc của T_{10} làm cho T_{10} thông, T_{10} thông sẽ đưa đất lên cực phát (chân E) của T_9 khiến cho T_9 có đủ điều kiện làm việc.

Tín hiệu tiếng nói được T_9 khuếch đại và đưa ra tải là điện trở R_{27}, tín hiệu này sẽ thông qua tụ C_{17} đưa vào cực gốc của T_{11}. Tín hiệu được T_{11} khuếch đại lên đưa qua cực phát – góp của T_5 qua tiếp điểm tổ hợp → cầu D_1 ... D_1 lên đường dây tới đối phương, vòng về cầu chống đảo cực đến đất kín mạch.

* *Mạch khử trắc âm của nó như sau :*

Tín hiệu sau khi được tranzito T_{11} khuếch đại, cũng có một lượng sụt áp trên điện trở R_{33}, điện áp này cùng pha với điện áp vào, ngược pha với điện áp ra. Điện áp ra sẽ có một phần quay về qua điện trở R_{31}. Dòng qua R_{31} và dòng qua R_{33} sẽ gặp nhau tại chiết áp VR, do vậy người ta điều chỉnh sao cho hai dòng điện này bị triệt tiêu tại chiết áp VR. Như vậy không còn tín hiệu qua tụ C_{28} nữa, hay nói cách khác là đã khử được hiện tượng trắc âm.

5. Mạch phát thoại từ micro trong máy

Khi ta không nhấc tổ hợp mà ấn phím SP-PHONE thì mạch phát thoại của micro trong máy như sau: Tín hiệu thoại từ micro trong máy qua tụ C_{22}-C_{19} để đưa vào cực gốc của đèn T_9 để khuếch đại. Mạch thoại của nó bây giờ giống mạch thoại của ống nói mà ta đã phân tích ở trên.

6. Mạch thu tín hiệu bằng loa trong máy

Tín hiệu thoại từ đối phương hay các âm hiệu từ tổng đài đưa đến, sau khi qua cầu chống đảo cực, qua tiếp điểm tổ hợp hay tiếp điểm của SP-PHONE qua EC của T_5, qua R_{31} – C_{23} – chiết áp âm lượng, qua R_{51} – R_{37} đặt vào cực gốc của T_{14}. Tín hiệu được khuếch đại lên, đưa vào cực gốc của T_{12} và T_{13} để khuếch đại đẩy kéo. T_{13} là tranzito thuận, tín hiệu lấy ra trên cực phát của mỗi tranzito qua tụ C_{29} để đưa ra loa.

7. Mạch phát xung số

a. Mạch phát xung thập phân (chế độ PULSE)

Khi ta tác động vào bàn phím, tiếp điểm của bàn phím sẽ tác động lên IC phát xung số WE 9145. IC sẽ căn cứ vào phím được ấn và điều khiển các bộ đếm trong IC làm việc, với sự tham gia của mạch cộng hưởng thạch anh mắc ở chân 6 và 7 của IC, lúc này chân 10 của IC sẽ có các mức cao, thấp liên tục theo dãy xung phát ra.

Khi bắt đầu quá trình phát xung, chân 10 của IC bị "kéo" xuống mức thấp, khi đó làm cho tranzito tắt, T_6 tắt sẽ làm hở mạch định thiên cho T_5, do vậy khi T_5 tắt sẽ làm cho mạch vòng đường dây thuê bao hở (giống như tiếp điểm NSI hở của máy điện thoại quay số). Hay nói cách khác là mạch vòng đường dây thuê bao bị hở. Như vậy ta được một xung về tổng đài. Kết thúc xung thứ nhất thì chân 10 lại bị đẩy lên mức cao, lúc này T_6 thông làm cho T_5 thông, kín mạch vòng đường dây thuê bao.

Khi bắt đầu xung thứ hai, chân 10 của IC lại bị kéo xuống mức thấp, T_6 tắt dẫn đến T_5 tắt, ta được xung thứ hai về tổng đài, kết thúc xung thứ 2, chân 10 lại lên mức cao và quá trình cứ tiếp tục như vậy cho đến hết dãy xung. Kết thúc dãy xung thì chân 10 sẽ ở mức cao. Trong suốt quá trình phát xung thì chân 10 ở mức thấp làm T_{10} tắt, cắt mạch của ống nói. Chân 13 của IC phát xung ở mức cao làm cho T_8 thông đoản mạch nghe xuống đất để tránh tiếng clic lên tai nghe (giống tiếp điểm NSA trong máy quay số).

b. Mạch phát xung chế độ DTMF (Chế độ TONE)

Cũng giống như trường hợp trên, IC nhận được lệnh từ bàn phím thì các bộ đếm, các bộ chia tần sẽ làm việc để tạo ra các tần số theo hàng và theo cột tương ứng với các con số đã được ấn. Tổ hợp các tần số này sẽ được đưa ra khỏi IC ở chân 11 thông qua điện trở R_{26} đặt vào cực gốc của T_7. Tín hiệu được T_7 khuếch đại, đưa qua cực phát góp của T_5, qua tiếp điểm tổ hợp hay SP-PHONE qua cầu chống đảo cực lên đường dây về tổng đài.

Trong suốt quá trình phát xung này chân 13 ở mức cao, chân 8 ở mức thấp để cắt mạch nói, nghe.

8. Mạch lấy lại TONE

Mạch lấy lại TONE sử dụng phím Flash. Khi ta nhấc tổ hợp mà máy bận, thay vì đặt tổ hợp ta chỉ việc ấn Flash một lần thì máy sẽ tự động lấy lại TONE mới quay số. *Nguyên lý làm việc của mạch này như sau :*

Khi ấn Flash thì tiếp điểm của nó được nối lại, đưa âm nguồn vào cực gốc của T_4 làm T_4 tắt, T_4 tắt khiến cho chân 9 của IC áp lên mức cao, làm ngắt mạch khởi động nguồn cho IC. do đó nó buộc cho T_6 và T_5 tắt. Lúc này mạch vòng đường dây thuê bao coi như bị hở (giống như trạng thái đặt tổ hợp). Khi ta thả tay khỏi phím Flash tiếp điểm của nó hở ra, cực gốc T_4 mất đất trở về trạng thái bình thường. Dương nguồn từ cầu D_1 .. D_4 sau khi qua tiếp điểm tổ hợp hay SP-PHONE qua R_{12} vào cực gốc của T_4, làm T_4 thông sẽ khởi động mạch cấp nguồn cho IC làm việc như đã trình bày ở phần trên.

9. Mạch giữ để chờ đàm thoại

Mạch giữ để chờ đàm thoại được thực hiện nhờ phím HOLD trên máy. Nó được thực hiện khi máy của mình là máy bị gọi, nó có tác dụng giữ đường dây của thuê bao chủ gọi và phát nhạc cho thuê bao chủ gọi nghe trong khi chờ đợi.

Nguyên lý hoạt động như sau

Khi có chuông đến ta nhấc máy để đàm thoại, song, do yêu cầu của chủ gọi cần gặp một người khác, lúc này ta ấn phím HOLD để giữ đường dây của chủ gọi lại và đặt tổ hợp. Khi ấn phím HOLD, tiếp điểm của nó đóng lại, đưa dương nguồn từ cuộn chặn L thông qua R_{38} qua tiếp điểm HOLD, vào cực gốc của T_1 làm tranzito này thông. T_1 thông sẽ khiến T_2 thông, T_2 thông sẽ mở mạch cấp nguồn cho IC nhạc làm việc, đồng thời đưa nguồn cho đèn LED HOLD sáng, cấp nguồn cho đèn T_3 làm việc. Đèn T_3 làm việc sẽ đưa đất về cực gốc T_{10} làm T_{10} tắt, hở mạch nói (lúc này không phát thoại được). Khi IC phát nhạc AP66 làm việc, tín hiệu nhạc đã được ghi sẵn thông qua R_{10}, C_8 vào cực gốc của T_1, được T_1 khuếch đại đưa qua tụ C_7 – cầu chống đảo cực lên đường dây tới đối phương. Khi ta thả tay khỏi phím HOLD thì tiếp điểm cua nó hơ ra, song nguồn dương cấp cho đèn T_1 đã được duy trì qua điện trở R_6. Nếu muốn đàm thoại lại, thì ấn phím HOLD một lần nữa khi đã nhấc tổ hợp, lúc này điện áp âm trên tụ C_{26} trong quá trình phóng điện sẽ đưa vào cực gốc của T_1 làm cho T_1 tắt. T_1 tắt làm cho T_2 tắt theo hở mạch cấp nguồn LED HOLD và T_{10}. Do vậy ta có thể nói nghe bình thường. Nếu trong khi ấn phím HOLD, ta không gác tổ hợp, thì tín hiệu âm nhạc vừa phát tới đối phương vừa phát tới loa hoặc tai nghe của máy mình. Khi đó, nếu muốn đàm thoại ta phải đặt tổ hợp rồi nhấc lên và ấn phím HOLD.

10. Một số hư hỏng thường gặp và cách sửa chữa

Máy này hay bị hư hỏng, song nếu ta nắm chắc nguyên lý làm việc thì ta có thể sửa chữa một cách dễ dàng. Sau đây là một số hư hỏng thường gặp trên mạng thực tế của một số bưu điện tính như sau :

a. Không có chuông

* **Hiện tượng** : không thu được chuông

+ Nguyên nhân 1 : Biến áp chuông bị đứt cuộn sơ cấp (cuộn nối với điện trở R_{52}). Do điều kiện khí hậu nóng ẩm của nước ta, nhất là các tỉnh ven biển, miền núi sẽ làm oxi hóa dây quấn biến áp chuông (phần hàn vào chân của biến áp).

+ *Khắc phục* : tháo biến áp chuông ra và quấn lại cuộn sơ cấp.

+ Nguyên nhân 2 : điốt ZD_1 bị đánh thủng do bị chập đường dây với đường dây điện lực.

+ *Khắc phục* : thay thế điốt ZD_1, nếu chưa có thì dùng tạm máy trong thời gian ngắn.

* **Hiện tượng**: chuông kêu nhỏ D_uC_2 khô, giảm trị số; cuộn sơ cấp biến áp chuông oxy hóa làm nội trở tăng.

* **Hiện tượng** : chuông kêu lạc tiếng.

Nguyên nhân : do các linh kiện bên ngoài IC như C_2, C_3, C_6, R_2, R_3 bị hở hoặc đứt.

b. Không ngắt chuông

Khi máy có chuông gọi đến, nhấc tổ hợp chuông vẫn kêu thì nguyên nhân hư hỏng có thể xảy ra là do T_5

bị đứt tiếp giáp, hoặc cầu điốt chống đảo cực bị đứt. Cũng có thể do tiếp điểm tổ hợp tiếp xúc, cần kiểm tra lại các linh kiện trên.

c. Phát xung chế độ Pulse không ngắt tone

Khi máy làm việc ở chế độ pulse, ta phát số mà không ngắt tone, (trả tone) thì nguyên nhân hư hỏng có thể do T_5, T_6 bị chập tiếp giáp C, cũng có thể do điốt ZD_2 bị đánh thủng. Trường hợp này có 2 khả năng xảy ra:

- Nếu khi ấn phím mà không nghe tiếng clic lên tai thì do IC chưa được cấp nguồn, do vậy phải kiểm tra D_{10}, ZD_2, C_{10}.

- Nếu khi ấn phím mà nghe tiếng clic thì do T_5 hoặc T_6 bị hỏng.

d. Không phát xung chế độ TONE được, nói nghe bình thường

- Do IC, WE – 9145 chưa được cấp nguồn.

- Do T_7 bị hỏng, hoặc tụ C_{24} bị chập, điện trở R_{26} bị đứt hoặc tăng trị số.

e. Không nói được bằng tổ hợp

- Do tiếp điểm tổ hợp tiếp xúc xấu; - Do điện trở R_{34} bị đứt; - Do T_{10} và T_9 bị hỏng; - Do tranzito T_3 chập tiếp giáp, tụ C_{16} bị chập.

f. Không nghe được tín hiệu trên tai nghe

- Do tiếp điểm tổ hợp tiếp xúc xấu; - tranzito T_{15}, T_{16} hỏng; đứt tụ C_{27}, C_{28} ; đứt dây tai nghe.

g. Không nói được bằng micro trong máy

- Tụ C_{28} chập, đứt tụ C_{19}, C_{22}; - Đứt R_{41}, R_{39}; Micro hỏng.

h. Không nghe được loa trong máy

- T_8 bị chập tiếp giáp – đứt tụ C_{23}, C_{37} – Hỏng tiếp giáp tổ hợp; – Tranzito T_{14} bị hỏng.

i. Khi nhấc tổ hợp máy phát nhạc

Khi thuê bao nhấc máy để gọi đi thì nghe thấy tiếng nhạc, đèn HOLD sáng.

- Do phím HOLD bị chập ; tranzito T_1 bị hỏng.

MÁY ĐIỆN THOẠI ẤN PHÍM SINOCA ST-132

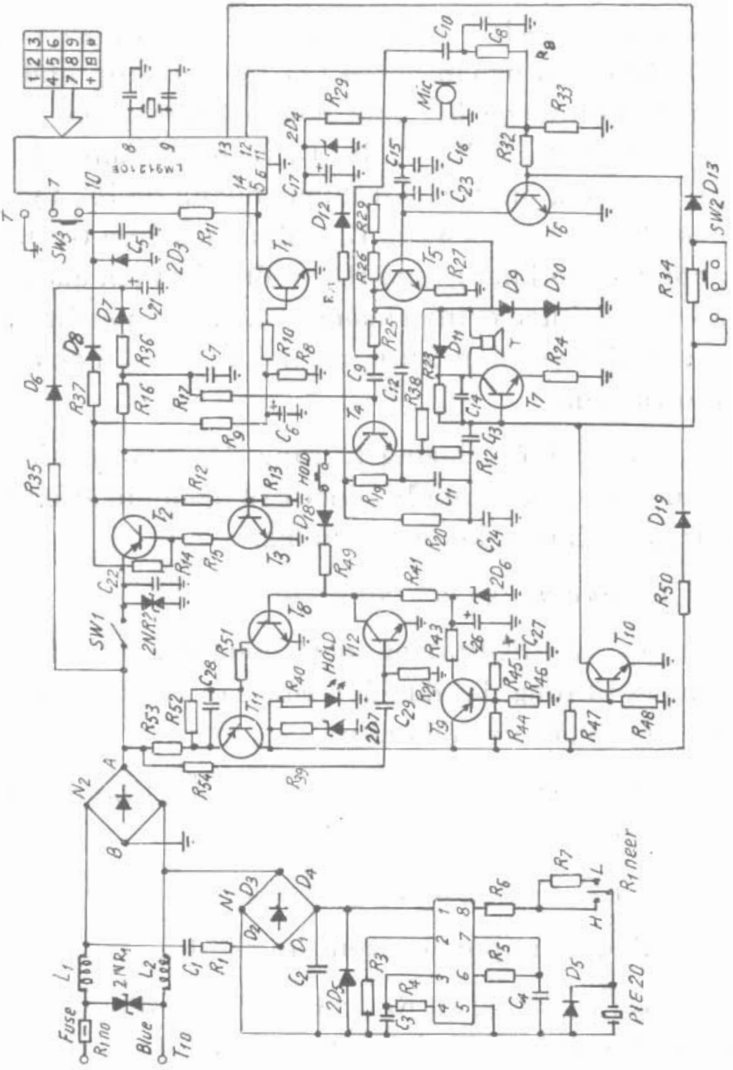
SINOCA ST-132 là máy điện thoại đơn giản, có các chức năng giữ đường dây thuê bao chủ gọi (HOLD), gọi lại số máy vừa quay (REDIAL), lấy lại âm (FLASH). Máy có mạch bảo vệ quá áp và quá dòng.

Nguyên lý làm việc <xem sơ đồ nguyên lý>

1. Mạch thu tín hiệu chuông

a. Hoạt động

Tín hiệu chuông từ tổng đài đưa đến trên hai đường dây Ring và Tip có điện áp cao, tần số thấp (100 V, 17-25 Hz), qua cầu chì bảo vệ (FUSE), 2 cuộn cảm L_1 và L_2, tụ C_1 và điện trở R_1 vào cầu nắn N_1 để nắn tín hiệu


LM9121OE
1 2 3
4 5 6
7 8 9
+ B #
SW1
SW2
SW3
HOLD
Mic
Fuse
Blue
L1
L2
2NR1
C1
R1
N1
N2
D1
D2
D3
D4
A
B
C2
2D5
R3
R4
C3
R5
C4
D5
R6
R7
PIE20
R1 neer
H
L
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
T9
T10
T11
T12
R35
D6
D7
D8
R36
R37
R16
R17
C7
R9
C6
R10
R8
R12
R13
R14
R15
C22
2NR2
D18
R49
R41
2D6
C26
C27
R43
R45
R46
R44
R47
R48
R50
D19
R51
C28
R52
R53
R54
R39
R40
2D7
C29
R21
R11
C5
2D3
C21
D12
R29
2D4
C17
C15
C16
C23
R26
R27
R25
C9
C12
R38
R23
D11
C14
C13
R24
D9
D10
R34
D13
R33
R32
RB
C8
C10
R19
C11
R20
C24
R12
7
8
9
10
11
12
13
14

chuông thành một chiều. Nguồn một chiều sau khi nắn được lọc bằng tụ C_2, được ổn áp bằng ZD_5. Nguồn một chiều ổn định này sẽ cấp điện áp dương vào chân số 1 của IC_1 và điện áp âm vào chân số 5. Khi IC_1 được cấp nguồn nó sẽ tạo ra dao động nhờ các mạch điện trong IC_1 phối hợp với mạch hiệu chỉnh bên ngoài IC_1 là R_3, C_3, R_4, C_4 và R_5 để cung cấp tín hiệu chuông âm tần. Tín hiệu chuông do IC_1 tạo ra, được lấy ở chân số 8 của IC_1 thông qua điện trở R_6 để phối hợp trở kháng giữa IC_1 và đĩa phát âm qua công tắc Ringer điều chỉnh chuông to nhỏ, rồi qua đĩa phát âm PIEZO về chân 5 kín mạch, làm cho đĩa phát âm kêu rõ tiếng.

Do tín hiệu chuông từ tổng đài đưa đến là tín hiệu ngắt quãng, nên IC_1 được cấp nguồn ngắt quãng, dẫn đến chuông kêu ngắt quãng.

b Chức năng các linh kiện

- C_1, R_1 : ngăn dòng một chiều, chỉ cho tín hiệu chuông từ tổng đài đưa đến cầu nắn N_1, và hạn chế bớt một phần tín hiệu này.

- Cầu nắn N_1 : nắn tín hiệu chuông thành nguồn một chiều.

- Tụ C_2 : lọc nguồn một chiều.

- ZD_3 : ổn áp một chiều cấp cho IC_1.

- R_3, C_3, R_4, C_4 và R_5 : mạch hiệu chỉnh tần số tín hiệu chuông âm tần. Nếu trị số linh kiện bị thay đổi sẽ làm cho tiếng chuông kêu bị thay đổi.

- R_6 hạn chế tín hiệu chuông âm tần, phối hợp trở kháng giữa đầu ra của IC_1 và đĩa phát âm.

- R_7 : hiệu chỉnh mức to nhỏ của tín hiệu chuông âm tần.

- D_5 : hạn chế bớt biên độ tín hiệu chuông âm tần và bảo vệ PIEZO.

2. Mạch cấp nguồn

a. Mạch cấp nguồn ban đầu để nuôi bộ nhớ.

Nguồn 48 V một chiều từ tổng đài đưa đến, sau khi qua mạch bảo vệ đầu vào và cầu chống đảo cực, sẽ luôn luôn cung cấp điện áp dương ở điểm A với điện áp âm ở điểm B. Điện áp dương này đưa đến R_{35}, D_6, chân số 10 của IC_2 để phát xung số. Mạch đã cấp nguồn ban đầu cho IC_2.

Khi ta nhấc tổ hợp, tiếp điểm tổ hợp đóng lại. Điện áp dương từ điểm A của N_2 qua tiếp điểm tổ hợp, điện trở R_{37}, D_8 vào chân 10 của IC_2.

Điện áp dương này thông qua R_9 và R_8 tạo nên điện áp phân cực cho T_1 làm T_1 dẫn. Khi T_1 dẫn, chân 5 của IC_2 kéo xuống mức thấp. Lúc này nguồn ở chân 10 của IC_2 mới được chuyển qua mạch một số mạch điện của IC_2 đến chân 6 và 11 về đất rồi đến điểm B của N_2 làm kín mạch điện.

Khi được cấp nguồn, bộ nhớ trong IC_2 có điều kiện làm việc.

b. Mạch cấp nguồn cho IC_2 lần 2

Sau khi T_1 dẫn, IC_2 được cấp nguồn lần đầu. Chân 14 có mức cao, đặt vào cực gốc của T_3 làm cho T_3 dẫn, đưa điện áp âm vào cực gốc của T_2 làm T_2 dẫn, mở mạch cấp nguồn cho phần mạch còn lại.

Mạch cấp nguồn lần 2 cho IC_2 như sau :

Điện áp dương ở điểm A qua tiếp điểm tổ hợp, đến cực E, C của T_2 qua R_{16} được lọc bằng tụ C_7 qua R_{36}, D_7 được lọc bằng tụ C_{21} và ổn áp bằng ZD_3 vào chân 10 của IC_2 qua các mạch điện trong IC_2 ra chân 6 và 11 về đất kín mạch. Lúc này IC_2 đủ điều kiện để làm việc và sẵn sàng tiếp nhận lệnh từ bàn phím.

Khi T_2 dẫn, sẽ cấp nguồn cho micro và các tranzito ở trong mạch thu phát thoại. Mạch cấp nguồn cho micro như sau :

Điện áp dương từ điểm A qua tiếp điểm tổ hợp, cực E, C của T_2, R_{31}, D_{12} được lọc bằng tụ C_{17} và ổn áp bằng ZD_4, R_{29} đến micro về đất đến B làm kín mạch điện.

3. Mạch phát thoại

- Khi mạch đã được cấp nguồn thì phát thoại hoạt động như sau :

Tín hiệu thoại từ micro qua C_{15} đưa vào cực gốc của Q_5, tín hiệu thoại được khuếch đại để nâng cao mức điện. Tín hiệu ra trên tải R_{26}, R_{25}, C_9 vào cực gốc của T_1. Tín hiệu này được T_1 khuếch đại một lần nữa, tín hiệu lấy ra trên chân C của T_1 qua cực E, C của T_2 đến tiếp điểm tổ hợp, cầu N_2 lên đường dây sang đối phương trở về cầu N_2 về nguồn âm của ống nói làm kín mạch.

- Mạch khử trắc âm : tín hiệu thoại được khuếch đại ở T_5 qua C_{12} ngược pha với tín hiệu thoại ở đầu ra của T_4 thông qua R_{19}. Về biên độ, người ta tính toán sụt áp của tín hiệu thoại trên R_{19} bằng với tín hiệu lấy ra ở T_5 thông qua R_{12}. Do đó, không có tín hiệu quay trở về, mạch nghe thực hiện được khử trắc âm.

4. Mạch thu tín hiệu thoại

Tín hiệu thoại từ đối phương hoặc từ tổng đài đưa đến trên 2 dây Ring – Tip qua mạch bảo vệ đầu vào qua các cầu N_2 tiếp điểm tổ hợp, cực E, C của T_2, R_{19}, C_{11}, C_{13} đưa vào cực gốc của T_7, tín hiệu được khuếch đại đưa ra tai nghe qua D_9, D_{10} về đất ở cầu N_2 qua đường dây tới đối phương hoặc tổng đài làm kín mạch.

5. Mạch phát xung số

a. Mạch phát xung số chế độ TONE :

Công tắc chọn phương thức gửi số đặt ở TONE. Khi muốn gửi số địa chỉ của thuê bao bị gọi tới tổng đài, thuê bao chủ gọi nhấc tổ hợp nghe âm mời chọn số, thuê bao chủ gọi nhấn phím chọn số thì IC_2 nhận lệnh từ bàn phím và nó tiến hành tạo ra các tổ hợp tần số ứng với các mã lưỡng âm đa tần (DTMF). Tín hiệu DTMF được đưa ra chân 12 của IC_2 đến R_{18}, C_{10}, C_9 dưa vào cực gốc của T_4, tín hiệu được khuếch đại qua cực E, C của T_2 tiếp điểm tổ hợp, cầu N_2 lên đường dây tới tổng đài.

b. Mạch phát xung chế độ PUL

Công tắc chọn phương thức số đặt ở PUL. Khi IC_2 nhận được lệnh từ bàn phím thì nó tạo ra dao động là những xung tương ứng với các con số đã nhận được nhấn trên bàn phím để đưa ra khỏi IC_2 ở chân số 14 của LM91210E..

Khi bắt đầu quá trình phát xung, chân 14 bị đẩy xuống mức thấp, mức thấp này đưa vào cực gốc của T_3, T_3 ngưng dẫn, làm mất nguồn âm cung cấp cho cực gốc của T_2 dẫn đến T_2 ngưng dẫn, hở mạch vòng đường dây thuê bao, lúc này ta có một xung dòng đưa về tổng đài. Khi kết thúc xung thứ nhất thì chân 14 của IC_2 lên mức cao làm cho T_3 và T_2 dẫn, kín mạch vòng đường dây thuê bao.

Khi bắt đầu xung thứ hai thì chân 14 lại xuống mức thấp làm cho T_3, T_2 ngưng dẫn, hở mạch vòng đường dây thuê bao ta được xung thứ hai về tổng đài. Kết thúc xung thứ 2 chân 14 của IC_2 bị đẩy lên mức cao kín mạch vòng đường dây thuê bao. Quá trình cứ tiếp tục diễn ra như vậy cho đến khi hết loạt xung. Khi kết thúc quá trình phát xung thì chân 14 ở mức cao để hở mạch cấp nguồn cho toàn máy.

6. Mạch giữ đường dây thuê bao chủ gọi

Khi có một cuộc gọi đến ta cần giữ đường dây thuê bao chủ gọi để đi gọi người khác nghe máy. Ta nhấn nút HOL trên bàn phím. Khi nhấn nút HOL, nguồn dương từ cực C của T_2 qua tiếp điểm HOL trên bàn phím D_{18}, R_{49} đưa vào cực gốc của T_8 làm cho T_8 dẫn, đưa điện áp âm đến cực gốc của T_{11}, làm T_{11} dẫn, mở mạch cấp nguồn cho LED HOL sáng theo mạch như sau :

- Điện áp dương ở điểm A của N_2 đến R_{53} cực E. C của T_{11}, R_{40}, LED HOL tới đất về cực B của cầu N_2 kín mạch, làm cho đèn LED HOL sáng.

- Điện áp dương ở cực C của T_{11} sẽ thông qua R_{47} đưa vào cực gốc của T_{10}, T_{10} dẫn, đưa điện áp âm lên T_7 làm cho T_7 ngưng dẫn, cắt mạch nghe.

- Điện áp dương ở cực C cua T_{11} qua R_{50} và D_{19} đưa vào cực gốc của T_6, T_6 dẫn đưa điện áp âm lên cực gốc của T_5 làm cho T_5 ngưng dẫn lập tức khóa mạch nói.

- Khi cực C của T_{11} có điện áp dương thì T_9 đủ điều kiện dẫn, điện áp dương sẽ qua cực E C của T_9, R_{43} được lọc bằng C_{25} và ZD_6 thông qua R_{41} đưa vào cực gốc của T_8 để duy trì cho T_8 dẫn. Bởi vì, khi ta ấn nút HOL và thả tay ra thì nút HOL sẽ trở về trạng thai hở mạch cho nên không còn nguồn ở cực C của T_2 cấp nữa. Sau đó ta đặt tổ hợp, lúc này chỉ có mạch HOLD làm việc. Khi muốn nói chuyện lại với thuê bao chủ gọi ta chỉ cần nhấc tổ hợp. Khi nhấc tổ hợp, tiếp điểm tổ hợp đóng lại cho ta một xung dòng, xung này thông qua R_{51}, C_{29} đưa vào cực gốc T_{12} làm cho

T_{12} dẫn, đưa điện áp âm vào cực gốc của T_8 làm cho T_8 ngưng dẫn, dẫn đến T_{11} ngưng dẫn theo, cắt mạch cấp nguồn cho cho đèn T_9, T_{10} là LED HOL. Lúc này T_{10} ngưng dẫn làm cho T_7 dẫn. Mất điện áp dương cực C của T_{11} sẽ làm cho T_6 ngưng dẫn mở mạch nói, mở mạch nghe, máy lại làm việc bình thường.

Tóm lại, máy điện thoại ấn phím SINOCA ST-132 cũng như các loại máy điện thoại ấn phím khác, bao gồm các khối chủ yếu là mạch chống quá áp, chống đảo cực, mạch thu tín hiệu chuông, phát tín hiệu chọn số và thu phát thoại. Ở máy SINOCA ST-132 phần thu phát thoại chưa được IC hóa. Mạch thu phát thoại được cấu tạo bằng các tranzito và các linh kiện phụ cận. Khi nắm vững nguyên lý hoạt động của mạch điện, chúng ta có thể xử lý hư hỏng các phần của máy một cách thuận lợi.

MẠCH NGĂN NGỪA GỌI TRỘM ĐIỆN THOẠI

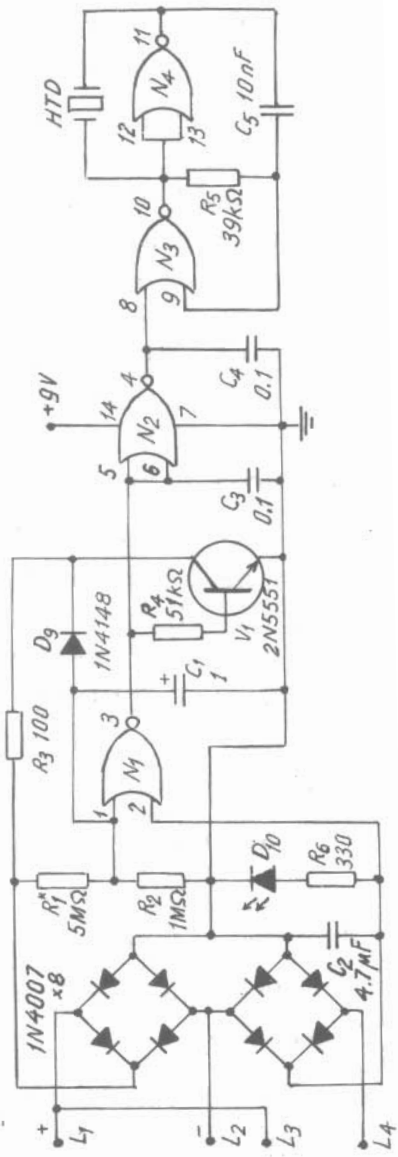
Mạch điện cảnh báo phòng gọi trộm điện thoại rất hữu hiệu phòng ngừa kẻ gian dùng máy điện thoại, đấu song song vào máy của bạn để gọi trộm.

Nguyên lý làm việc

Thông thường khi máy điện thoại không gọi thì điện áp trên đường dây điện thoại là 48V (hoặc 60V).

Khi ta nhấc tổ hợp thì điện áp trên đường dây tụt xuống khoảng 6 V. Vì vậy ta chỉ cần thực hiện phép đo hiệu 2 dây điện áp này là có thể phát hiện kẻ gian đang gọi trộm điện thoại.

Điện áp 48 V hoặc 60 V trên đường dây sau khi qua phân áp R_1, R_2 đưa vào N_1, do vậy dẫn tới điện áp vào cao hơn trị số ngưỡng, mức ra của N_1 thấp sau khi qua IC_2 đảo pha, nó khóa mạch cảnh báo do IC_3 và IC_4 hợp thành. Vì vậy, không có dao động và không có tiếng cảnh báo phát ra.


HTD
N4
11
12
13
C5 10nF
R5 39kΩ
10
N3
8
9
+9V
14
4
N2
7
5
6
C4 0.1
C3 0.1
R4 51kΩ
V1 2N5551
D9 1N4148
C1 1
+
3
N1
R3 100
1
2
D10
R6 330
R1* 5MΩ
R2 1MΩ
1N4007 x8
C2 4.7μF
+
L1
-
L2
L3
L4

Khi kẻ gian dùng máy điện thoại đấu song song vào dây điện thoại của máy mình để gọi trộm, lúc này điện áp trên dây điện thoại tụt xuống chỉ còn khoảng 6 V. Điện áp này qua R_1, R_2 phân áp, thấp hơn trị số điện áp ngưỡng của N_1, do đó mức điện ra của N_1

cao và mức áp ra của N_2 thấp, vì vậy làm cho mạch cảnh báo dao động cho chuông kêu.

Đồng thời với lúc này, tranzito V_1 dẫn bão hòa thông qua R_3 trên cực góp của V_1 kéo điện áp trên đường dây điện thoại xuống. Do trị số của R_3 nhỏ, đủ để điện áp trên dây điện thoại có trị số không bình thường. Hơn nữa, nó còn phối hợp với điốt D_9 làm cho khi kẻ gian đang chọn số điện thoại, V_1 vẫn ở trạng thái dẫn. Do đó, tất cả tín hiệu xung quay số của máy điện thoại gọi trộm đều bị lọc bỏ, máy không gọi đi được. Như vậy, kể cả lúc không có người ở nhà, kẻ gian cũng không gọi trộm điện thoại được.

Điốt D_5 – D_8 và điốt phát quang D_{10} dùng để phòng ngừa khi máy mình gọi điện thoại có chuông cảnh báo. Khi tự mình nhấc máy gọi, mạch cần có mức điện ra cao, khoá N_1 lại, do đó khóa mạch cảnh bao. Ngoài ra LED D_{10} có tác dụng khi nhấc tổ hợp thì LED sáng và khi có tín hiệu chuông gọi đến LED sáng nhấp nháy.

Lựa chọn linh kiện và điều chỉnh

$N_{1,2,3,4}$ dùng IC CD4001; V_1 dùng loại tranzito chịu điện áp lớn hơn 100 V, ví dụ 2N5551, 3DA87.

HTD dùng loa áp điện trị số linh kiện ghi trên mạch điện.

Nguồn cung cấp cho IC là 9 V.

Khi lắp mạch xong, sau khi kiểm tra thấy mạch đã lắp hoàn chỉnh, lúc đó nối mạch với nguồn cung cấp sẽ có chuông cảnh báo. Khi đấu L_1, L_2 lên dây điện thoại thì chuông cảnh báo ngừng kêu. Nếu lúc này D_{10} sáng, ta nhớ phải đổi đầu L_1, L_2 đấu lên đường dây.

Dùng máy điện thoại đấu song song lên đường dây điện thoại và nhấc máy gọi thử.

Lúc này chuông cảnh báo phải kêu, khi máy điện thoại gọi trộm quay số, tín hiệu "tu" kéo dài phải ngừng kêu như vậy mạch đã lắp đúng.

Nếu mạch làm việc không bình thường, có thể điều chỉnh phân áp R_1, R_2 đến tổ hợp điện thoại đặt xuống thì mức ra của N_1 thấp, lúc này trị số phân áp khoảng 6 V. Khi nhấc tổ hợp điện thoại thì trị số phân áp phải thấp hơn 1 V.

BỘ CẢNH BÁO ĐỨT ĐƯỜNG ĐIỆN THOẠI HOẶC BỊ DÙNG TRỘM.

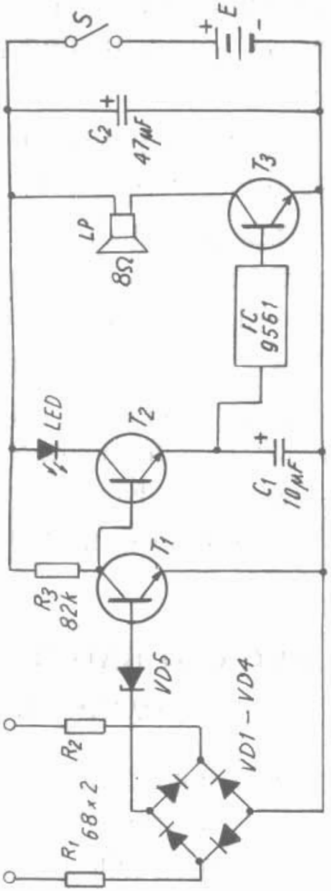
Khi đường dây điện thoại bị đứt hoặc bị dùng trộm, ta có thể dùng bộ cảnh báo bằng mạch điện này là phát hiện được ngay. Sơ đồ mạch điện đơn giản như hình vẽ.

Khi muốn kiểm tra đôi dây điện thoại của một máy thuê bao nào đó, ta đấu nối hai điểm A và B vào đôi dây. Khi chưa nhấc máy, điện áp một chiều giữa hai đôi dây lớn hơn 40 V, qua điện trở R_1, R_2 cầu VD_1 .. VD_4, điốt VD_5 đến bazơ của T_1. T_1 thông bão hòa, T_2

ngắt LED không sáng, vi mạch âm nhạc IC 9561 không phát nhạc ra loa LP.

Nếu trên đây có máy điện thoại mắc trộm và máy này đang đàm thoại, thì điện áp đường dây xuống thấp hơn 12 V. Lúc này, điện áp bazơ của T_1 rất nhỏ, T_1 ngắt dòng, T_2 thông, LED sáng. Dòng emitơ của T_2 qua IC9561. Vi mạch này phát nhạc tranzito T_3 khuếch đại tiếng nhạc và phát ra loa LP (8 Ω).

Nếu dây điện thoại bị đứt, thì điện áp đường dây bằng 0. Bộ này cũng chỉ thị như trường hợp bị mắc trộm loa phát nhạc và LED phát sáng.



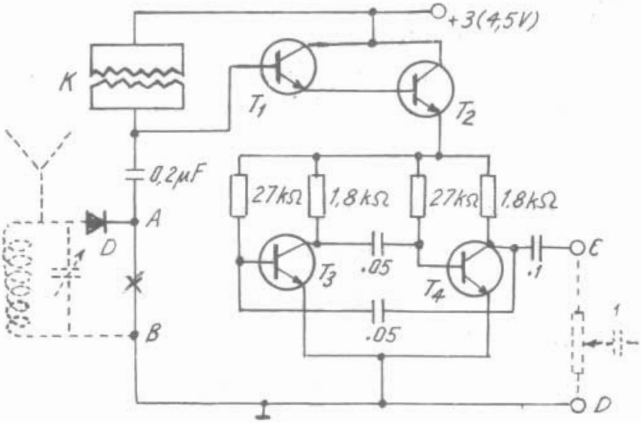
Khi điện thoại của chính thuê bao này làm việc, thì ta chỉ cần mở khóa S, cắt mạch nguồn, bộ cảnh báo này không làm việc.

Chọn điện trở R_1, R_2 đủ lớn để bộ này không ảnh hưởng tới đường dây ngoài.

Nguồn E có thể 4,5 V hoặc 6 V.

MÁY BÁO CÓ KHÁCH BÁO ĐỘNG

Các tranzito trong mạch điện, đều dùng loại thông dụng C828, loại phổ biến dễ tìm (xem mạch điện).



Hai bản cực K là một miếng mạch in nhỏ được cạo phần đồng theo hình răng cưa cho cách điện, chỗ này là chỗ bạn đưa đầu ngón tay ấn vào. Lúc này ngón tay bạn đóng vai trò một điện trở, vì vậy hai tranzito T_1 và T_2 sẽ được thiên áp nên cả hai cùng mở, mạch điện thông cấp điên cho mạch dao động đa hài làm mạch hoạt động, phát sóng âm tần vào ampli (không vẽ ở đây).

Nhưng đồng thời trong lúc đó tụ 0,2 µF cũng được nạp điện đầy. Bây giờ bạn buông tay ra, hai bán cực K bị ngắt điện, nhưng tụ 0,2 µF vẫn chứa một lượng điện, tại cực B của T_1 và T_2 vẫn có điện dương vì thế, khóa điện tử gồm T_1 và T_2 vẫn mở. Tụ từ từ xả, làm khóa điện tử này cũng đóng dần dần, dòng điện cung cấp cho mạch đa hài từ từ nhỏ đi và âm thanh của máy phát cũng dần dần thay đổi. Nó phát ra âm thanh cao dần lên rồi chấm dứt khi khóa điện tử hoàn toàn đóng.

Tóm lại, khi ấn tay vào K, âm thanh phát to lên khi buông tay ra, âm thanh phát cao hơn, rồi nhỏ dần đi đến tắt hẳn.

Nhưng kìa, nhiều lúc thí nghiệm lại "chẳng thành công". Âm thanh tuy nhỏ lại nhưng nghe kỹ nó không hề tắt hẳn mà cứ dâng lên rồi lại giảm đi đều đặn như sóng biển ?

Điều này có thể giải thích như sau :

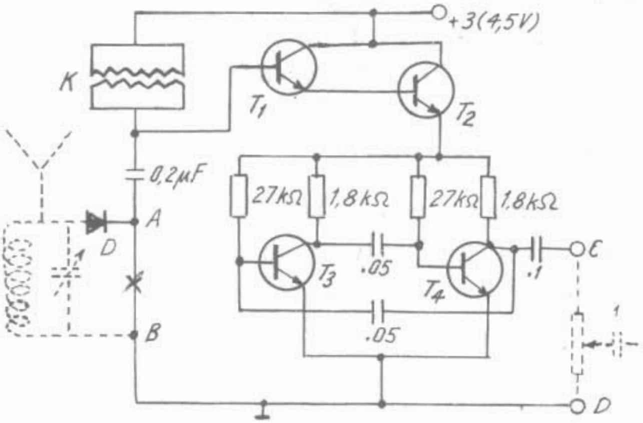
Phải chăng mạch dao động đã tạo ra những hồi tiếp dương ký sinh làm mạch vẫn được duy trì ? nhưng đúng hơn là dòng điện rò qua tranzito T_1 đã được khuếch đại bởi T_2 do yếu tố nhiệt độ trong môi trường tác dụng vào chất bán dẫn !

Mạch điện này còn làm được chuyện gì nữa? Bạn cắt đứt mạch điện tại điểm A và B, thay vào một bẫy sóng bắt đài sóng trung. Quấn 60 vòng dây điện từ trên thanh ferit, tụ xoay 360 pF mắc song song như hình vẽ nét rời. Bạn chỉnh tụ xoay khi bắt được tần số của đài phát thanh địa phương là khóa điện tử mở cho mạch dao động phát âm thanh. Như vậy, mạch này đã có tác dụng báo được giờ phát thanh của đài.

Nguồn E có thể 4,5 V hoặc 6 V.

MÁY BÁO CÓ KHÁCH BÁO ĐỘNG

Các tranzito trong mạch điện, đều dùng loại thông dụng C828, loại phổ biến dễ tìm (xem mạch điện).



Hai bản cực K là một miếng mạch in nhỏ được cạo phần đồng theo hình răng cưa cho cách điện, chỗ này là chỗ bạn đưa đầu ngón tay ấn vào. Lúc này ngón tay bạn đóng vai trò một điện trở, vì vậy hai tranzito T_1 và T_2 sẽ được thiên áp nên cả hai cùng mở, mạch điện thông cấp điên cho mạch dao động đa hài làm mạch hoạt động, phát sóng âm tần vào ampli (không vẽ ở đây).

Nhưng đồng thời trong lúc đó tụ 0,2 μF cũng được nạp điện đầy. Bây giờ bạn buông tay ra, hai bản cực K bị ngắt điện, nhưng tụ 0,2 μF vẫn chứa

Đó cũng là một máy báo động có kẻ lạ xâm nhập vào nhà bằng cách ráp thêm một máy phát sóng vô tuyến điện. Người lạ vô ý chạm vào công tắc cực nhạy, làm nó đóng điện, máy vô tuyến phát sóng. Ở trên phòng của bạn, chiếc máy này sẽ hú lên để báo có kẻ lạ đã vào nhà.

Phạm vi hoạt động từ máy phát đến máy thu nếu được thiết kế tốt với nguồn điện 12 V có thể phát xa tới 50 m.

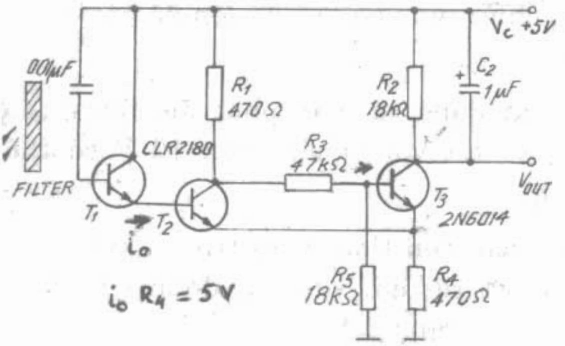
Trong hình, bạn còn thấy biến trở 10 kΩ và tụ 0,1 μF vẽ theo nét rời nối vào hai điểm CD. Đây chính là nơi lấy những mức độ tín hiệu cung cấp cho máy đếm ráp bằng IC hiện số bởi LED bảy đoạn. Điều gì đã xảy ra ? Nếu bạn biến nó thành chiếc máy chơi cờ bạc ! nhưng cờ bạc rất sáng tạo khoa học này sẽ có "tội" nhẹ hơn là cờ bạc sát phạt nhau !

Như nói ở trên, khi buông tay ra, dao động vẫn được duy trì và nó vẫn cung cấp tín hiệu cho mạch đếm hoạt động nhảy số. Sau khi dao động tắt thì mạch chỉ thị nhảy số sẽ dừng tại một con số theo một xác suất nào đó, và người vừa ấn tay kích thích mạch điện tử hoạt động sẽ được ăn điểm theo số lượng được báo trên LED bảy đoạn. $T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = C828$.

Và chắc còn nhiều điều kỳ thú nữa sẽ được phát hiện tiếp trong mạch điện tử kỳ lạ này. Mong các bạn tìm giúp, và gửi về cho Nhà xuất bản để cùng chia vui.

MẠCH PHÁT HIỆN NGỌN LỬA

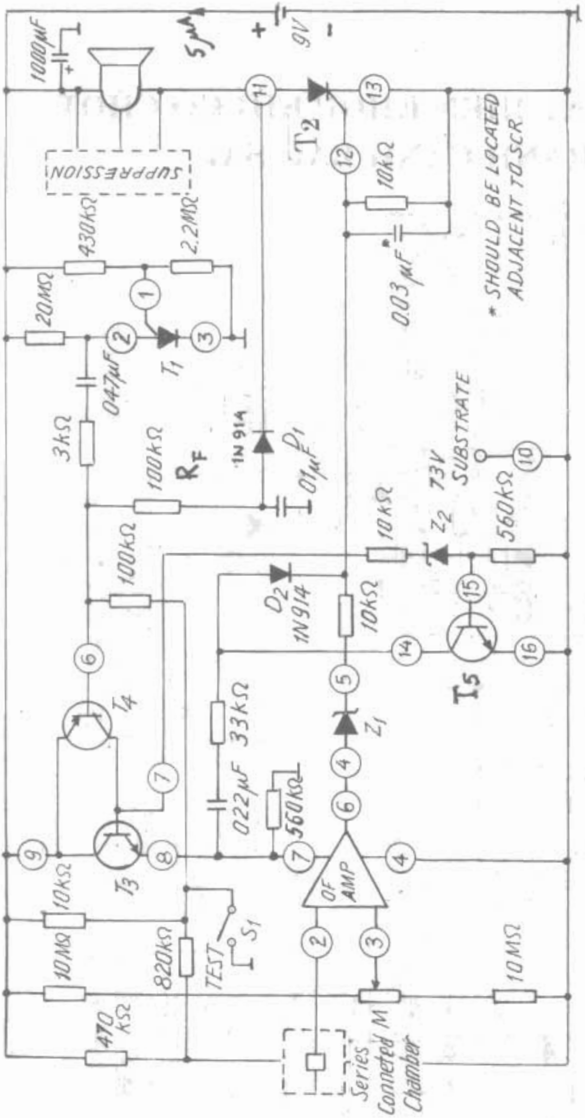
Cảm biến là do tranzito quang Darlinton Silicon T_1 có đặc tuyến cực đại gần dải sóng hồng ngoại. Mạch lọc được dùng làm giảm giao thoa từ các nguồn ánh sáng nhìn thấy được. Mạch đủ nhạy để tắt được ngọn lửa Hydro phát ra ánh sáng không nhìn thấy. Trên hình mô tả hoạt động của mạch và có ghi chú các công thức thiết kế ngõ ra có ghép trực tiếp với ngõ vào của bộ vi xử lý.


0.01µF
FILTER
T_1
T_2
i_o
CLR2180
R_1 470Ω
R_3 47kΩ
R_2 18kΩ
C_2 1µF
V_c +5V
V_{OUT}
T_3 2N6014
R_5 18kΩ
R_4 470Ω
i_o R_4 = 5V

MẠCH PHÁT HIỆN KHÓI

Mạch phát hiện khói ion hóa hoạt động bằng pin dùng khuếch đại trung tần CA 3130 tiếp giáp với buồng ion tạo ra dòng pico Amper.

Khuếch đại trung tần ở chế độ xung (xung mở 20mm giây trong chu kỳ 20 giây), IC có dòng điện trung bình chỉ rất nhỏ, chừng 0,6 mA, thay vì 600 mA.


1000μF
5μA
+
9V
−
SUPPRESSION
430kΩ
2.2MΩ
20MΩ
0.47μF
T1
3kΩ
100kΩ
RF
1N914
D1
0.1μF
T2
10kΩ
0.03μF
* SHOULD BE LOCATED ADJACENT TO SCR
SUBSTRATE
7.3V
Z2
560kΩ
10kΩ
100kΩ
D2
1N914
10kΩ
T5
33kΩ
0.22μF
560kΩ
Z1
T4
T3
OF AMP
10kΩ
10MΩ
820kΩ
TEST
S1
10MΩ
470kΩ
M
Series Conneted Chamber
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

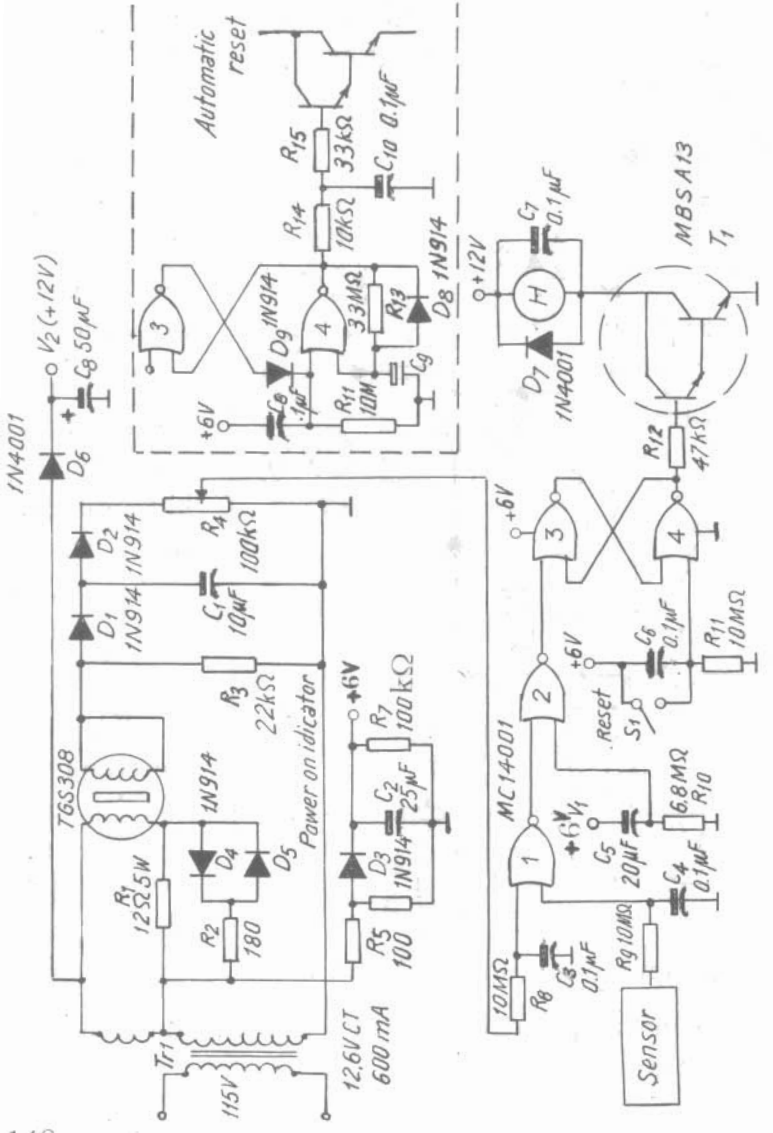
Các thành phần khác và rơle đều ở trong mạng RCA CA 3097 tạo ra mạch kiểm tra pin thấp và các chức năng kích loa.

Khi buồng phát hiện khói, sự kết hợp giữa R_F và D_1 tạo ra dòng đủ để giữ T_3 và T_4 hoạt động.

Khuếch đại trung tần được cấp nguồn lên tục, và điốt điều khiển Z_1 cấp dòng liên tục tới cổng T_2 để nạp năng lượng cho loa

Tổn hao pin chịu khoảng 50 mili Ampe ở chế độ kiểm tra.

MẠCH PHÁT HIỆN KHÓI/ KHÍ CÓ CHỐT TRÁNH CẢNH BÁO SAI


Automatic reset
R15
33kΩ
C10 0.1µF
R14
10kΩ
1N914
D8
R13
33MΩ
C9
D9
1N914
3
4
+6V
C8 1µF
R11 10M
V2 (+12V)
C8 50µF
1N4001
D6
+12V
C7 0.1µF
H
D7
1N4001
MBSA13
T1
R12
47kΩ
D2
1N914
R4
100kΩ
D1
1N914
C1
10µF
R3
22kΩ
TGS308
1N914
D4
D5
Power on idicator
+6V
R7
100kΩ
C2
25µF
D3
1N914
R1
12Ω 5W
R2
180
R5
100
Tr1
115V
12,6V CT
600 mA
+6V
3
4
2
1
MC14001
+6V
C6
0.1µF
R11
10MΩ
Reset
S1
6.8MΩ
R10
+6V
V1
C5
20µF
C4
0.1µF
R9 10MΩ
10MΩ
R8
C3
0.1µF
Sensor

Mạch báo cháy dùng cảm biến khi TABUCHI TDS 308 có điện dẫn tăng khi xuất hiện các chất khí dễ cháy.

Mạch logich chốt tạo ra thời gian trễ 2 phút để ngăn cản sự báo động sai ngay lúc khi nguồn cấp vào mạch báo cháy. Áp bình thường qua R_1 khoảng 3 V RMS sẽ tăng lên 20 V RMS khi xuất hiện lửa.

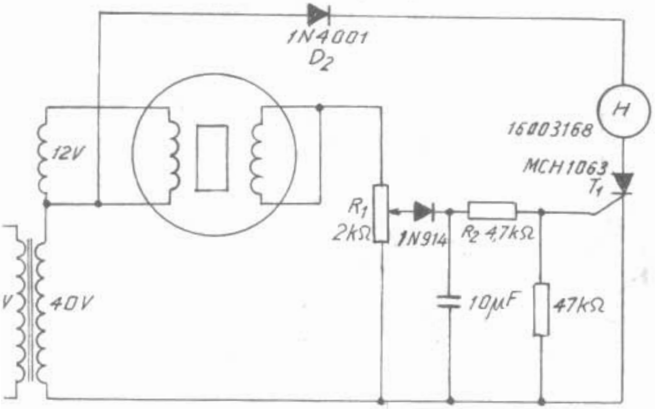
Điểm giữa của biến thế thứ cấp 12,6 V được dùng để cấp nguồn 6 V và toàn bộ 12,6 V cấp cho loa.

Ngay sau khi mức khí tụt xuống, mạch chớp được đặt lại bằng tay khi S_1 chuyển sang ngắt mạch điện báo động.

Mạch trên hình có thể đặt lại tự động.

SCR LẮP MẠCH PHÁT HIỆN KHÓI VÀ KHÍ

Mạch rất đơn giản dùng cảm biến khói khí Taguchi TGS308 với SCR T_1 để điều khiển nửa dạng sóng áp đặt lên loa cảnh báo 24V AC. Cảm biến dựa trên phản ứng hấp thụ và thải của



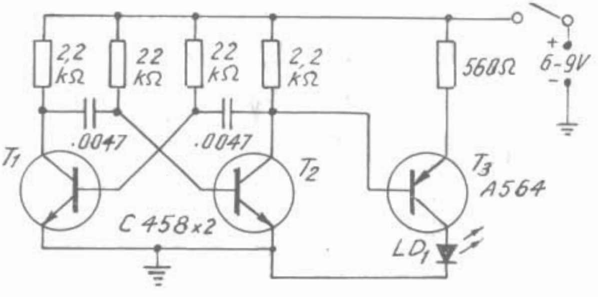
các khí trên bề mặt chất bán dẫn oxi trước bọc quanh sợi nung kim loại quý đóng vai các điện cực.

Các chất khí cháy làm tăng điện dẫn của cảm biến, do đó làm tăng điện áp tải đủ để nhả mạch so sánh và bắt đầu báo động.

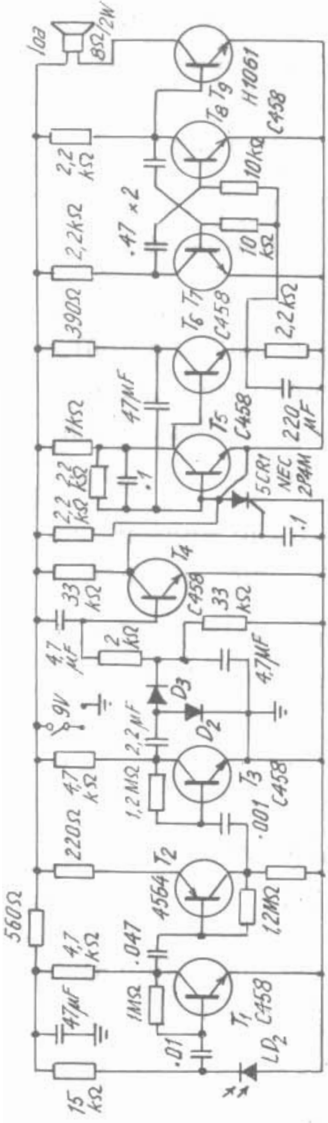
Áp ra qua R_1 khoảng 3 V RMS khi bình thường. Khi có khói hay khí áp có thể tăng đến 20V. Khi cảm biến đã sạch, khí bay khói SCR tắt ngay ở chu kỳ đầu tiên. Nhược điểm của mạch này là không có thời gian trễ để ngăn chặn mạch báo sai khi nguồn đã hoạt động và làm giảm mức âm thanh ở nửa bán kỳ.

MÁY BÁO ĐỘNG DÙNG TIA HỒNG NGOẠI

Ngày nay, thiết bị điều khiển từ xa (Remote Control) để điều khiển tắt, mở tivi hay điều chỉnh âm thanh, độ sáng, độ bão hòa màu tivi ... đã trở thành quen thuộc trong gia đình. Với điều kiện linh kiện rời để lắp ráp máy báo động dùng tia hồng ngoại là tương đối rẻ và có bán trên thị trường.



Xin giới thiệu hệ thống báo động hồng ngoại như hình sau đây. Máy có khả năng sau :


loa
8Ω/2W
T8 T9
H1061
C458
2,2 kΩ
10kΩ
.47 ×2
2,2kΩ
10 kΩ
T6 T7
390Ω
2,2kΩ
C458
47μF
1kΩ
T5
C458
220 μF
2,2 kΩ
.1
SCR1 NEC 2P4M
2,2 kΩ
.1
T4
33 kΩ
C458
33 kΩ
4,7 μF
2 kΩ
4,7μF
D3
9V
D2
2,2μF
4,7 kΩ
1,2MΩ
T3
C458
220Ω
.001
T2
A564
1,2MΩ
560Ω
4,7 kΩ
.047
47μF
1MΩ
T1
C458
.01
LD2
15 kΩ

- Báo động khi có kẻ gian,

- Rung chuông khi có khách đến,

- Đếm sản phẩm trong một dây chuyền sản xuất ...

Hình trang trước là sơ đồ *máy phát* tia hồng ngoại có bước sóng khoảng 850 mm. LD$_1$ LED phát hồng ngoại.

Khi tranzito T$_3$: A564 dẫn làm cho LED LD$_1$ phát tia hồng ngoại không nhìn thấy. Bộ đa hài T$_1$, T$_2$ phát xung vuông (10 kHz) để kích T$_3$ "điều chế" sóng hồng ngoại. Hình cạnh là *sơ đồ máy thu sóng* hồng ngoại và báo động (tiếng còi hú) ở loa.

Trên sơ đồ hình này, khi tia hồng ngoại từ LED phát chiếu vào "mặt bằng" LED thu (màu đen) : LED thu cảm nhận sóng hồng ngoại rồi tự giải điều chế để lấy tín hiệu xung 10 kHz đưa đến T$_1$, T$_2$, T$_3$ khuếch đại. Tín hiệu từ colecto T$_3$ ra được nắn và bội áp bởi hai điốt Si, điện áp DC này phân cực bazơ T$_4$ làm T$_3$ dẫn bão hòa và SCR tắt.

Khi có kẻ gian đi ngang qua khu vực làm che khuất tia hồng ngoại phía thu mất tín hiệu (10 kHz), T_1 mất thiên áp nên tắt, cổng G của SCR lúc này rất dương nên dẫn và cấp nguồn còi hú báo động.

Nếu hệ thống thu dùng báo chuông khi có khách thì có thể bỏ còi hú, mắc SCR vào chuông dùng pin hoặc chuông điện khá đơn giản.

Khi cần đếm sản phẩm thì SCR được thay bằng tranzito C 2335 (khóa nguồn) cho chuông dùng pin. Cứ mỗi lần một đồ vật chạy ngang tầm, che khuất tia hồng ngoại là một lần báo chuông.

Hệ thống trên đã được lắp ráp thử nghiệm cho kết quả hoạt động rất tốt. D_1 – D_2 – điốt Silicum.

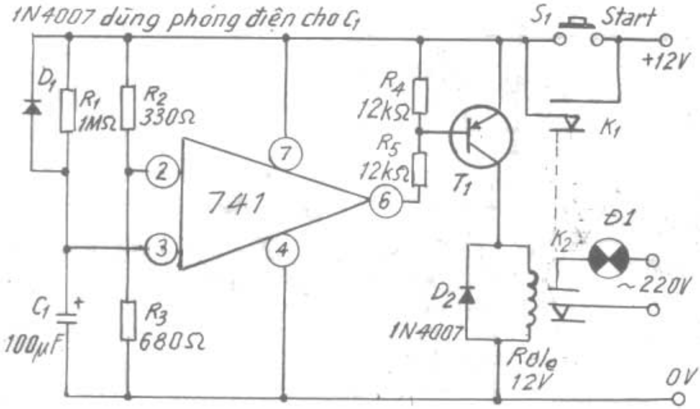
Ghi chú : LED phát LD_1 màu trắng và LED thu LD_2 thu hồng ngoại màu đen, hiện nay có bán nhiều trên thị trường.

MẠCH TỰ ĐỘNG NGẮT ĐIỆN THEO THỜI GIAN.

Trong bài này, xin giới thiệu một mạch điện kích rơle để tự động ngắt nguồn cho tải sau một thời gian định trước.

Sơ đồ mạch điện như hình vẽ.

Mạch có thể dùng để tự tắt bếp điện khi hâm

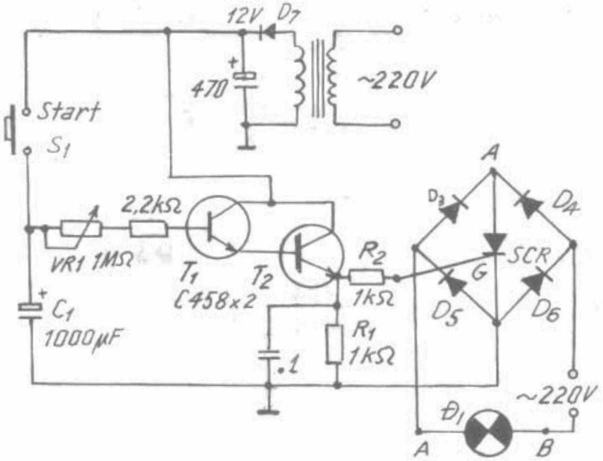

1N4007 dùng phóng điện cho C1
S1 Start
+12V
D1
R1 1MΩ
R2 330Ω
R4 12kΩ
R5 12kΩ
K1
T1
2
7
741
6
3
4
Đ1
K2
~220V
C1 100μF
R3 680Ω
D2 1N4007
Rơle 12V
0V

thức ăn, luộc trứng, nấu nước ... tránh bỏ quên không tắt bếp hao điện, hay có khi gây chập tải nguy hiểm.

Mạch này còn dùng để tự tắt đèn hành lang, đèn nhà vệ sinh, đèn gara ôtô ... rất thuận lợi.

Nguyên tắt hoạt động của mạch

Ban đầu, tụ C_1 hoàn toàn xả điện. Khi ấn nút S_1 (Start), đầu vào đảo (- 2) của khuếch đại thuật toán 741 trở nên dương (do phân áp R_2, R_3 hơn đầu vào không đảo (+ 3), đầu ra (6) bão hòa âm, T_1 dẫn rơle hút. Lúc này, K_1 bật lên nối nguồn 12 V cho rơle duy trì; còn K_2 nối nguồn AC đèn sáng. Sau thời gian trễ khoảng 100 giây, tụ C_1 được nạp đầy qua R_1 : Lúc này đầu vào không đảo sẽ dương hơn đầu vào đảo, đầu ra (6) bão hòa dương, T_1 tắt, rơle ngắt mạch và đèn tắt. Thôø gian treãkhoaûg 1 μF/1 giây cho tụ C_1, có thể điều chỉnh : tăng giảm trở R_1 và C_1 để tăng/giảm thời gian trễ (R_1 nhỏ hơn 2 MΩ và C_1 nhỏ hơn 470μF). Hình 2, lắp cầu điốt D_3 – D_6 và SCR để thay thế rơle nếu cần tùy theo mạch ứng dụng.


12V
D_7
470
~220V
Start
S_1
A
D_3
D_4
2,2kΩ
SCR
VR1 1MΩ
R_2
T_1
T_2
G
C458×2
1kΩ
D_5
D_6
C_1
1000μF
R_1
1kΩ
.1
~220V
$Đ_1$
A
B

Ở sơ đồ hình 2, *dùng SCR thay rơle* khi ấn nút start S_1 : tụ C_1 được nạp nhanh, C_1 phóng điện làm T_1, T_2 dẫn. Sụt áp trên R_1 tạo dòng phân cực i_g ngang qua R_2 làm SCR dẫn và đèn D_1 sáng.

Thời gian trễ được hiệu chỉnh bằng VR_1.

Các dụng cụ tải điện như quạt máy, bếp điện được mắc vào ổ cắm điện AB. Tùy theo công suất của dụng cụ tải để chọn dòng làm việc cho D_3 – D_6 và SCR; dòng làm việc của D_3 – D_4 và SCR phải bằng hay lớn hơn : $I \geq \frac{P}{U}$

(P = công suất tải, U = điện lưới 220 V).

Chú ý

- Khi lắp ráp phải cách điện an toàn với vỏ máy để tránh điện giật;

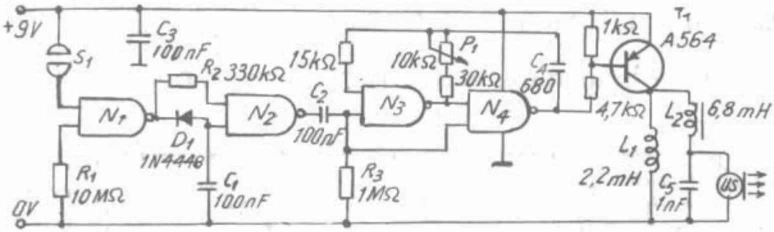
- Nên kiểm tra thật cẩn thận trước khi cắm điện.

- Dùng bút điện thử xem có điện rò ra mát không?

ĐIỀU KHIỂN TỪ XA BẰNG SIÊU ÂM TẮT MỞ THIẾT BỊ ĐIỆN

Siêu âm (US : Ultrasonic) có tần số lớn hơn 20 kHz, nên tai người không nghe được. Hiện nay, người ta dùng sóng siêu âm trong nhiều lĩnh vực : y khoa, máy dò biển sâu, máy ép nhựa, máy đuổi muỗi bằng siêu tần ... Để dễ dàng nghiên cứu ứng dụng bước đầu về sóng siêu âm, trong bài này xin giới thiệu sơ đồ đơn giản nhất về máy thu/phát siêu âm điều khiển từ xa để tắt/mở tivi hay điều khiển nhiều công việc khác nhau.

Mạch điện máy phát như hình dưới là *sơ đồ nguyên lý máy phát siêu âm* chỉ dùng một IC-4011 với ít linh kiện thông dụng. Máy sẽ phát ra một xung ngắn siêu âm để kích máy thu hút rơle cấp nguồn cho tivi, đèn, quạt ...


+9V
C3
100nF
S1
R2 330kΩ
15kΩ
10kΩ
P1
30kΩ
C4
680
1kΩ
T1
A564
N1
N2
C2
100nF
N3
N4
4,7kΩ
L2
6,8mH
D1
1N4448
C1
100nF
R1
10MΩ
R3
1MΩ
L1
2,2mH
C5
1nF
US
0V

D_1 = 1N4148 Si điốt thủy tinh.

Khi rờ ngón tay vào công tắc S_1, dòng điện qua ngón tay dẫn đến đầu vào cổng N_1 mức cao, nên đầu ra N_1 mức thấp, ngõ ra N_2 mức cao.

Mỗi lần rờ tay vào S_1 là một động tác điều khiển tắt, mở.

Xung ra N_2 bão hòa dương trong khoảng 60 m/s. Chuyển qua C_2 để giữ đầu vào N_3 ở mức cao. Thời gian này bộ dao động đa hài lưỡng ổn N_3, N_4 vận chuyển ở tần số 40 kHz (điều chỉnh P_1). Từ ngõ ra N_4 sẽ cấp nguồn dòng kích tranzito T_1 : A564 tạo ra sóng siêu âm ở loa phát siêu âm US, tần số khoảng 40 kHz.

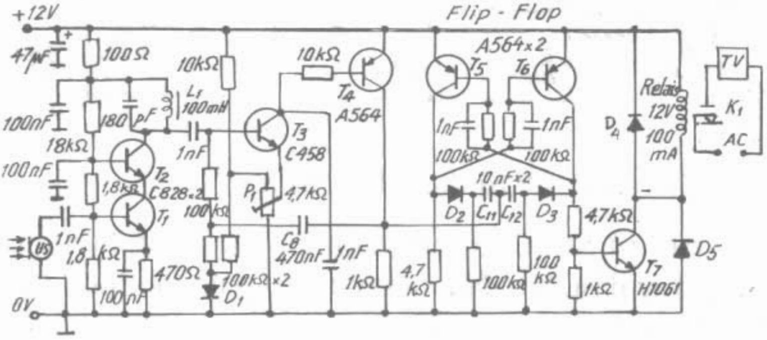
Mạch cộng hưởng 40 kHz là L_2/C_5 :

Cuộn cảm L_2 gồm 68 vòng dây đồng $\phi = 0{,}2$ mm, quấn lên lõi sắt lá chiều dài 3 cm (dùng 6 lá sắt mỏng lõi biến áp nguồn radio).

Cuộn $L_1 = 22$ vòng, dây đồng $\phi = 0{,}2$ mm quấn lên lõi như cuộn L_2.

Loa phát siêu âm US có thể dùng loa áp điện (loại báo giờ trong đồng hồ điện tử đeo tay). Hoặc có thể dùng micro áp điện trong máy thu băng cũ.

Tầm hoạt động của máy phát xa đến 8 mét.


+12V
47μF
100Ω
10kΩ
10kΩ
Flip - Flop
A564×2
T_5
T_6
T_4
A564
L_1
100mH
180 pF
100nF
18kΩ
100nF
1nF
T_3
C458
T_2
1,8kΩ
C828×2
T_1
100kΩ
P_1
4,7kΩ
1nF
US
1,8 kΩ
470Ω
100nF
C_8
470nF
1nF
100kΩ×2
D_1
1kΩ
4,7 kΩ
0V
1nF
1nF
100kΩ
100kΩ
10nF×2
D_2
C_{11}
C_{12}
D_3
100kΩ
100 kΩ
4,7kΩ
1kΩ
T_7
H1061
Relais
12V
100 mA
D_4
D_5
TV
K_1
AC
–

Mạch điện máy thu như Hình 2 – *sơ đồ nguyên lý máy siêu âm*. Micro thu ở Hình 2 là loại như loa phát US ở máy phát.

Tín hiệu vào qua mạch khuếch đại cát cốt T_1 và T_2 có độ khuếch đại khoảng 2000 lần.

Tranzito T_3 có nhiệm vụ chỉnh lưu sóng, và T_4 khuếch đại tín hiệu, dùng để kích mạch flip – flop T_5, T_6. Flip – flop sẽ chuyển trạng thái theo từng đợt xung đến điểm tụ C_{11}, C_{12} làm cho T_7 dẫn hay tắt và rơle sẽ hút hay nhả (mở hay tắt tivi ...)

Tụ C_8 mắc hồi tiếp dương tín hiệu để T_3, T_4 vận chuyển như mạch đa hài đơn ổn.

Cuộn cảm L_1 gồm 1000 vòng dây đồng ϕ : 0,14 mm, được quấn lên lõi sắt lá có chiều dài như cuộn L_2 bên máy phát.

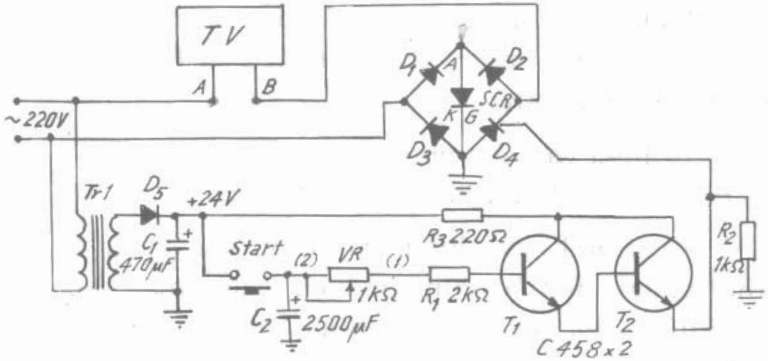
Chú ý : điều chỉnh P_1 (4,7 kΩ) đến 0V là độ nhạy tối đa.

D_1 – D_5 = 1N4148 (**silicum** thủy tinh).

HẸN GIỜ TẮT THIẾT BỊ ĐIỆN TRONG NHÀ.

Các bạn hãy dùng thirixto để thiết kế mạch hẹn giờ thay cho rơle điện từ vừa rẻ vừa làm việc nhanh, có độ bền cao hơn rơle rất nhiều.

Sơ đồ nguyên lý hẹn giờ như hình trong bài. (Xem hình vẽ).


TV
A
B
~220V
D1
D2
A
SCR
K
G
D3
D4
Tr1
D5
+24V
C1
470μF
Start
(2)
VR
(1)
1kΩ
C2
2500μF
R3 220Ω
R1 2kΩ
T1
T2
C458×2
R2
1kΩ

Khi cần định giờ hẹn tắt tivi, quạt ... ta cắm các thiết bị này vào ổ lấy điện A – B. Ví dụ cần tắt máy sau 1 giờ 30 phút, vặn chiết áp VR 1MΩ tiến tới điểm (1) rồi ấn nút khởi động "start". Như vậy tivi hay quạt đã hoạt động, sau thời gian định sẵn (1 giờ 30) nó sẽ tự động tắt.

Nguyên lý làm việc

- Cầu nắn D_1 .... D_4 và SCR làm việc như một công tắc điện tử.

Khi cổng G của SCR chưa có áp kích dương, thì SCR sẽ tắt và cầu nắn D_1 .... D_4 hở mạch nên điện vào tivi bị cắt, tivi ngừng hoạt động.

Nếu ấn nút "start" nạp điện cho tụ C_2 (ấn/thả nhanh), điện áp trên tụ phóng qua VR, R_1, T_1, T_2 và R_2 nên tranzito T_1, T_2 cùng dẫn. Dòng điện IC_2 sụt trên trở R_2 tạo áp kích cổng SCR dẫn, cầu D_1 ...D_4 dẫn đóng mạch nguồn xoay chiều cho tivi hoạt động.

Điện áp trên C_2 giảm dần, cho đến khi mức áp định thiên T_1 đủ nhỏ thì T_1, T_2 cùng tắt. SCR và cầu nắn ngừng để tắt tivi.

Mạch sử dụng tranzito C458 làm việc ở chế độ bão hòa, hệ số khuếch đại β khoảng 150.

Mạch Darlington T_1, T_2 cho β chung là 22.500.

Theo sơ đồ thì R_2 : 1000 Ω, R_3 : 220 Ω, ta có IC_3 : 24 V/ (1000 + 220) ≈ 19 mA. Tính gần đúng điện trở vào của mạch Darlington, Rv = 1,5 / (0,019A/22.500) ≈ 1,8 MΩ

Khi chiết áp VR đặt ở điểm (1) ta có : $\tau = RC = 1{,}8 \times 2{,}5 .10^{3}$ gần bằng một giờ rưỡi.

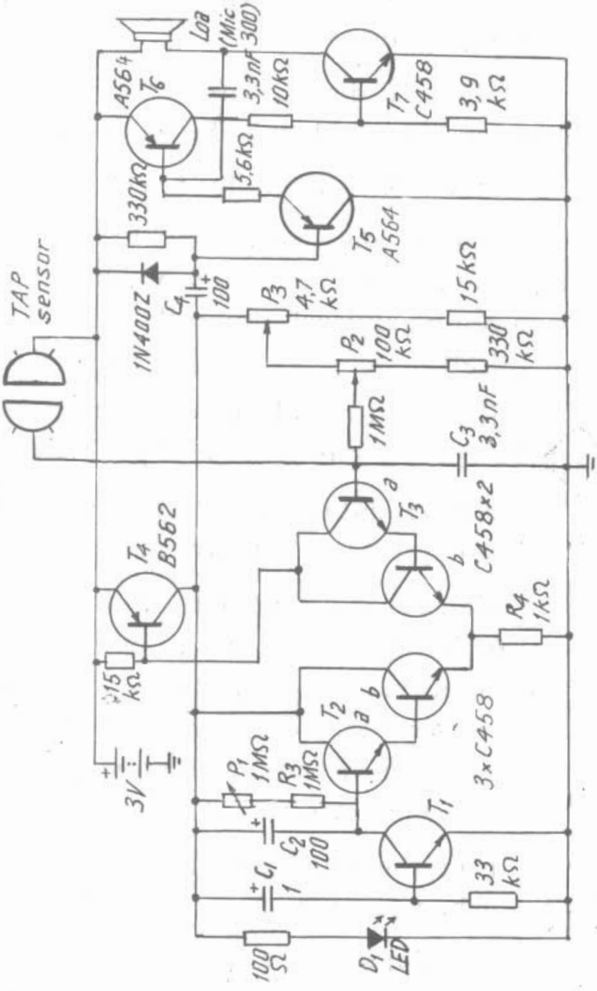
Khi VR đặt ở vị trí (2), ta cộng Rv với 1 MΩ (VR) và thời gian tăng lên gần hai giờ.

Nếu cần giảm hoặc tăng thời gian bộ định giờ, ta có thể giảm hoặc tăng giá trị tụ C_2, hoặc cũng có thể giảm hoặc tăng trở R_2 trong phạm vi từ 220 Ω đến 1500 Ω. Còn chiết áp VR sẽ dùng vi chỉnh trong phạm vi thêm bớt khoảng 0 – 42 phút vào với mức (1) ở trên.

Biến thế nguồn nhỏ TR_1:22V/24V/200mA. Khi sử dụng cho tivi, quạt bàn thì dùng SCR loại 2P4M (2A).

Nếu dùng bộ định giờ để tắt bếp điện, máy bơm nước có công suất lớn thì phải tính dòng chịu tải của SCR và cầu D_1 .. D_4. Ví dụ công suất bếp điện P = 100 W thì dòng tối thiểu của SCR và điốt là : I = P/U = 1000 W/22 V = 4,5 A.

MÁY HẸN GIỜ ĐỘC ĐÁO


Loa
(Mic 300)
A564
T6
3,3nF
10kΩ
T7
C458
3,9 kΩ
5,6kΩ
330kΩ
T5
A564
TAP sensor
1N4002
C4
100
P3
4,7 kΩ
15kΩ
P2
100 kΩ
330 kΩ
1MΩ
C3
3,3nF
a
T3
C458x2
b
T4
B562
R4
1kΩ
15 kΩ
b
T2
a
3×C458
3V
P1
1MΩ
R3
1MΩ
C2
100
T1
C1
1
33 kΩ
100 Ω
D1
LED

Máy hẹn giờ độc đáo này sẽ giúp cho công việc nhà bếp được thoải mái, như khi nấu nước đã sôi, luộc trứng, luộc rau đã chín... mà quên không tắt bếp. (xem sơ đồ nguyên lý mạch điện).

Máy được lắp nhỏ gọn hơn bao thuốc lá, chỉ dùng 2 viên pin tiểu (1,5 V), máy không cần tắt nguồn khi không sử dụng và dùng khoảng một năm mới thay pin. Máy còn có khả năng nhắc giờ đi làm, hẹn giờ đi họp, hay báo giờ nghe đài, xem truyền hình ...

Công việc lắp máy cũng đơn giản. Toàn mạch chỉ dùng tranzito thông dụng và một micro điện động loại nhỏ làm loa phát âm báo. Tiếp điểm TAP sensor được vẽ trên mạch in (bakelit)

Như hình vẽ sơ đồ nguyên lý máy hẹn giờ ta hiểu được rằng :

Khi chạm ngón tay vào tiếp điểm "TAP sensor" máy hẹn giờ bắt đầu khởi động, đèn LED báo sáng. Ví dụ, thời gian luộc trứng được định trước do chỉnh P_1, P_2, và P_3. Sau thời gian ngắn đó, máy tự hú còi báo ra loa cho ta biết trứng đã chín và máy tự động tắt nguồn.

Mạch điện gồm hai phần chính

+ Mạch định giờ T_1 ... T_4 và mạch phát âm báo T_5 .. T_7. Khi bắt đầu khởi động, chạm ngón tay vào tiếp điểm TAP sensor, dòng điện qua điện trở da của ngón tay, làm cho T_3 dẫn, và tranzito này kích T_4 dẫn bão hòa. Mạch định giờ bắt đầu được cấp nguồn, và LED D_1 sáng. Lập tức dòng nạp vào C_1 cấp thiên áp T_1 dẫn bão hòa, và C_2 được nạp nhanh.

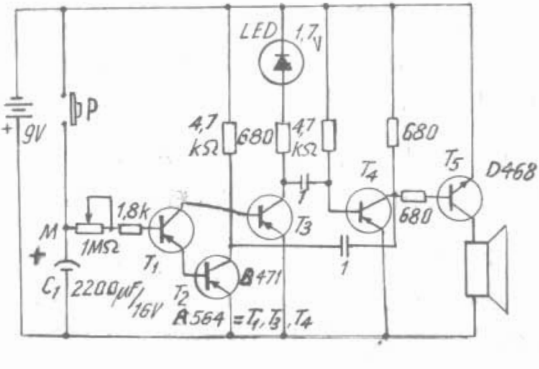
Khi C_1 nạp đầy, thì T_1 tắt và C_2 bắt đầu phóng điện qua R_3 và P_1. Bắt đầu T_2 tắt và T_3 dẫn.

Khi tụ C_2 phóng điện vừa hết thì bazơ T_2 (a,b) tăng áp. Sau một thời gian, T_2 (a,b) bắt đầu dẫn, sụt áp trên R_1 tăng nên T_3 (a,b) tắt. Điện áp bazơ T_2 và bazơ T_3 trở nên cân bằng (cần điều chỉnh P_2 và P_3 với thời gian định giờ yêu cầu).

Khi T_3 ngừng dẫn, thì T_4 cũng ngừng dẫn. Điện áp nguồn cấp cho bộ định giờ (T_1 ...T_3) được cắt mạch do T_4. Bây giờ, sự giảm áp trên C_4 sẽ tác động đến mạch dao động T_5 ... T_7. Tranzito T_5 dẫn điện, làm cho bazơ T_6 trở nên âm, T_6, T_7 dao động phát âm báo ở loa (trở kháng ống nghe 300 Ω) là việc nấu nước, luộc trứng ... đã hoàn thành. Sau đó, thì C_4 nạp điện trở lại đến mức làm T_5 tắt và bộ dao động T_6, T_7 tắt theo để nghỉ. Lúc này, dao động qua toàn mạch là bằng 0 nên không cần tắt nguồn.

MẠCH BÁO HẸN THỜI GIAN

Bạn cần hạn định một khoảng thời gian nào đó như rửa ảnh, ép nhựa, báo thức lúc ngủ trưa ... Chúng ta có thể lắp ráp mạch hẹn giờ báo bằng âm thanh và ánh sáng như hình vẽ.


LED
1,7V
P
+
9V
4,7 kΩ
680
4,7 kΩ
680
T4
T5
D468
1,8k
M
1MΩ
+
T1
T3
1
680
1
C1
2200µF/16V
T2
B471
A564 = T1, T3, T4

Trong hình là sơ đồ nguyên lý mạch điện.

T_3, T_4, T_5 là mạch điện tử tạo âm thanh. Ở đây T_3, T_4 được lắp ráp thành mạch tạo dao động đa hài. Các điện trở tải và định thiên trong mạch đa hài thấp, nhằm tạo ra sự dao động đóng ngắt tranzito có công suất lớn, vì thế tín hiệu có thể ra thẳng tranzito công suất T_5 mà không cần phần khuếch đại trung gian.

Ở T_4 tại điện trở tải được ráp thêm một LED, mục đích khi tranzito này mở dẫn thì nó mới báo sáng. LED sáng cùng với thời điểm mạch dao động phát âm thanh ở loa.

T_1, T_2 được ghép phức hợp để tạo độ khuếch đại lớn là mạch khóa điện tử định thời gian.

Bình thường nút P chưa đóng mạch ở cực B của T_1, T_2 không có điện thế nên không mở.

Mạch dao động đa hài tự do dao động phát âm thanh và LED sáng báo mạch làm việc tốt.

Bây giờ nhấn nút P lập tức điện áp nguồn nạp đầy tụ C_1, điện áp tại M bằng nguồn, T_1 sẽ có dòng điện qua mối nối BE nên T_1 và T_2 cùng đóng. Điện áp BE của T_3 không còn nên T_3 đóng LED tắt, mạh tạo dao động âm thanh ngừng hoạt động. Tụ C_1 tiếp tục phóng điện qua điện trở 1 MΩ và 1,8 kΩ về đất (cực dương nguồn điện), thời gian này rất lâu vì dòng điện rất nhỏ mà lượng điện chứa trên C_1 khá lớn.

Khi phóng gần hết điện, T_1 đến ngưỡng ngắt, nó ngừng dẫn làm T_2 ngừng dẫn theo. Bây giờ trên cực BE của T_3 lại có điện thế, mạch liền dao động phát âm thanh báo hiệu đã đến giờ.

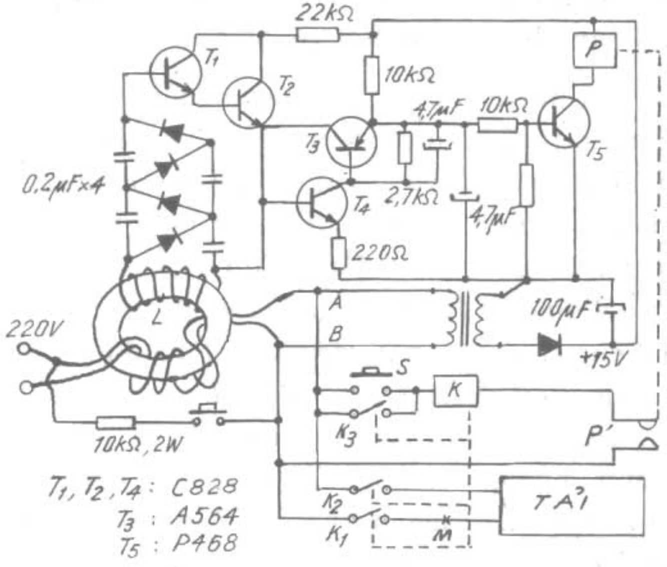
Thời gian khống chế của mạch là từ 2 phút đến 2 giờ.

Chỉnh biến trở 1 MΩ để định thời gian theo ý muốn, bạn dùng đồng hồ làm chuẩn để khắc vạch số phút, giờ theo góc quay của biến trở.

Mạch nhỏ, gọn, có thể lắp vào một hộp nhỏ, loa 8 Ω có công suất lớn để chịu được dòng tải. Nếu dùng loại loa công suất nhỏ thì nên ráp thêm điện trở song song với loa.

$T_1 = T_3 = T_4$ = A564. T_2 = B471. T_5 = D468.

MÁY TỰ CẮT ĐIỆN CỨU NGƯỜI CHẠM ĐIỆN


22kΩ
10kΩ
4,7µF
10kΩ
P
T1
T2
T3
T4
T5
0,2µF×4
2,7kΩ
4,7µF
220Ω
L
220V
A
B
100µF
+15V
S
K
K3
P'
10kΩ, 2W
K2
K1
M
TẢI
T1, T2, T4 : C828
T3 : A564
T5 : P468

Máy cắt điện cứu người là loại máy đặt ở ngay cầu dao chính của các gia đình hoặc công xưởng, nhằm mục đích khi có ai không may chạm vào dây điện pha thì máy tự động ngắt để cứu người. Xem sơ đồ nguyên lý mạch điện ở đầu bài.

Ở sơ đồ này thiết kế dòng điện giật khoảng 20 mA thì ngắt điện. Như vậy sơ đồ này khá an toàn không thể xảy ra trường hợp xấu nhất : điện giật chết người như sơ đồ nguyên lý mạch điện.

Ở trong hình xuyến ferit có cuộn dây L khoảng 300 vòng. Sơ cấp là hai dây cấp điện (pha và dây trung hòa) cùng quấn lên lõi ferit khoảng 5 vòng. T_1 T_2 mắc theo kiểu phức hợp để tăng độ nhạy. T_3 T_4 lập thành SCR cực nhạy. T_5 công suất điều khiển rơle P gồm cuộn dây điện từ P và tiếp điểm thường mở P'. Khởi động từ gồm cuộn dây công tắc tơ K và sử dụng ba tiếp điểm thường mở K_1 K_2 K_3. Bạn cần chú ý đến bốn điốt tách sóng **gecmanium** và bốn tụ 0,2 μF nhằm mục đích nắn điện tăng bốn lần điện áp. Có thể tăng số vòng L lên thì không cần đủ bộ nắn điện này.

Để đảm bảo đúng đắn sơ đồ đã lắp ráp thành công, các bạn nên xem lại chính xác trước khi vận hành mạch điện.

a. Vận hành cấp điện- Đóng cầu dao cấp điện, tại AB có điện áp nên mạch điện từ được cấp điện. SCR (T_3 T_4) chưa dẫn điện nên cực B của T_5 có điện áp làm T_5 dẫn điện, rơle P được cấp điện nên tiếp điểm P' dòng điện. Bây giờ cuộn dây công tắc tơ của khởi động từ đã sẵn sàng làm việc, bạn nhấn tiếp nút nhấn thường mở S lập tức cuộn dây K có điện, làm các khóa K_1, K_2, K_3 nối mạch. K_1, K cấp điện cho toàn bộ hệ thống điện trong nhà. K_3 cấp điện cho cuộn dây K (lúc này ta đã buông nút nhấn S ra , mặc dù nút nhấn đã mở nhưng cuộn dây K vẫn không mất đi vì đã có khóa K_3 đóng).

b. Vận hành khi có sự cố- Bây giờ giả sử một người nào đó chạm vào dây pha tại điểm M, lập tức dòng điện qua người anh ta xuống đất. Như vậy tại lõi xuyến từ hai cuộn dây dẫn điện chính sẽ có dòng điện chảy qua lại không còn bằng nhau nữa (vì một phần đã xuống đất), kết quả là sẽ tạo ra từ trường biến thiên cảm ứng lên các vòng của cuộn dây L, làm xuất hiện dây điện cảm ứng dẫn đến T_1 T_2 mở. Như vậy cực cổng SCR (T_3T_4) thông làm SCR dẫn điện. Cực B của T_5 mất điện thế, T_5 ngưng dẫn, rơle P mất điện, tiếp điểm P' đột ngột nhả cắt điện, cuộn dây công tắc tơ K mất điện theo. Các tiếp điểm K_1, K_2, K_3 mở : điện trong nhà hoàn toàn bị mất. Nạn nhân không may chạm người vào điểm M sẽ hết bị điện giật, được cứu sống.

* **Chú ý**- Mạch điện này rất nhạy nên khi thiết kế các bạn phải thiết kế từng phần trước, nếu thử thành công mới chuyển sang bước tiếp theo. Điểm nhạy nhất là cực B của T_1 , chỉ cần chạm nhẹ ngón tay vào là rơle P đã nhả.

Rơle P loại 12 V loại nhỏ. Khởi động từ dòng khoảng 10 A trở lên. Lõi ferit hình xuyến tìm được ở các máy thông tin, thiết diện có đường kính khoảng 0,8 cm, có lỗ bên trong đủ lớn để quấn vừa số vòng dây. Cuộn thứ cấp L rải khắp lõi hình xuyến, hai dây dẫn sang vòng cũng quấn như vậy chồng lên phía trên cuộn L.

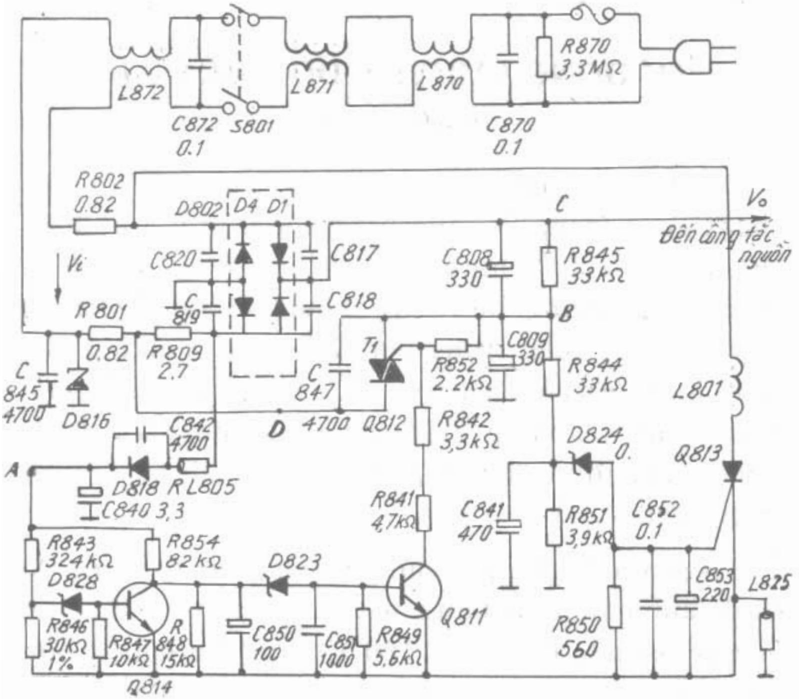
Bạn có thể ráp thêm mạch điện có điện trở 10 kΩ 2W nối tiếp với nút nhấn thường mở như trong hình để tạo thành dòng điện "rò" nhằm thử tác dụng cắt điện của mạch cứu người.

TỰ ĐỘNG CHUYỂN ĐỔI ĐIỆN ÁP VÀO TIVI

Trong tivi màu, phạm vi ổn áp là một chỉ tiêu kỹ thuật quan trọng. Nó thể hiện phạm vi lớn nhất có thể xem tivi được bình thường khi có sự biến động điện áp của mạng điện xoay chiều. Chỉ tiêu kỹ thuật này lại càng quan trọng hơn đối với tivi màu đa hệ màn hình lớn, bởi lẽ, tivi chất lượng cao cần phải thích ứng với mạng điện của nhiều quốc gia khác nhau, thích ứng với những vùng có biến động điện áp mạng lớn.

Nguyên lý chung là dùng mạch giám sát biên độ để đo kiểm điện áp mạng, nếu điện áp mạng lớn hơn một trị số nào đó (ví dụ 160 V) làm cho nguồn làm việc theo phương thức lọc sóng chỉnh lưu bội áp. Việc chuyển đổi tự động phương thức làm việc nói trên sẽ bảo đảm điện áp một chiều đủ để cho mạch của máy ổn định một cách bình thường. Những máy sử dụng loại mạch làm việc theo nguyên lý này có thể có nhiều cách khác nhau, ví dụ dùng điện áp ra của mạch đo kiểm để khống chế đóng mở tiếp điểm rơle, tự động chuyển đổi phương thức lọc sóng chỉnh lưu: dùng điện áp ra của mạch đo kiểm để khống chế đóng mở triac...

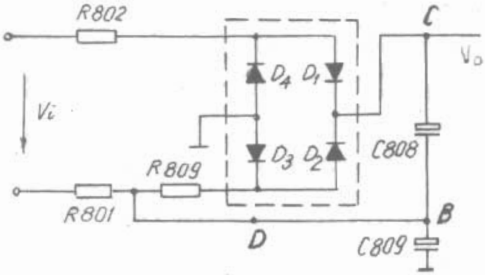
Để minh họa nguyên lý làm việc của mạch này, chúng tôi xin lấy mạch trong tivi **National TC-29V2H** loại 29 inch để phân tích. Xem sơ đồ nguyên lý.


L872
C872
0.1
S801
L871
L870
C870
0.1
R870
3,3MΩ
R802
0.82
D802
D4
D1
C
V₀
Đến công tắc nguồn
C820
C817
C808
330
R845
33kΩ
Vi
C
819
C818
B
R 801
0.82
R809
2.7
T1
R852
2.2kΩ
C809
330
R844
33kΩ
C
845
4700
D816
C
847
4700
Q812
D
R842
3,3kΩ
L801
C842
4700
D824
0.
Q813
A
D818
R L805
C840 3,3
R841
4,7kΩ
C841
470
R851
3,9kΩ
C852
0.1
R843
324kΩ
R854
82kΩ
D823
D828
C853
220
L825
R846
30kΩ
1%
R847
10kΩ
R
848
15kΩ
C850
100
C851
1000
R849
5,6kΩ
Q811
R850
560
Q814

Điện áp xoay chiều qua bộ lọc L_{870} L_{871} L_{872}, lọc bỏ tín hiệu nhiễu cao tần, có được điện áp Vi, đưa đến đầu vào của mạch lọc sóng chỉnh lưu, qua D_{802} chỉnh lưu và qua C_{808} C_{809} lọc sóng, có được điện áp một chiều, ra ở điểm C, đưa đến mạch nguồn công tắc. Trong Hình 1, D_{828} Q_{814} D_{823} Q_{811} cùng với triac Q_{812} tạo thành mạch chuyển đổi tự động điện áp vào, bằng cách đo kiểm điện áp mạng và chuyển đổi phương thức lọc sóng chỉnh lưu. Sau khi thông điện, điốt D_{818}, tụ C_{840} thực hiện chỉnh lưu nửa sóng đối với điện áp Vi, điểm A có được điện áp lấy mẫu một chiều V_A biến đổi theo điện áp mạng. Điện áp này sau khi qua R_{843} R_{846} phân áp và qua điốt ổn áp D_{828} để giám sát biên độ dùng để khống chế trạng thái làm việc của Q_{814}. Điểm chuyển đổi điện áp vào được chọn và quyết định bởi R_{843} R_{846} và D_{828}, vào khoảng 160 V.

Khi điện áp xoay chiều vào cao hơn 160 V, điện áp một chiều V_A ở điểm A đủ cao, để sau khi qua phân áp R_{843} R_{846} đánh thủng D_{828} làm cho D_{828} ở trạng thái dẫn thông, dẫn đến tranzito Q_{814} bão hòa, cực góp có mức thấp, D_{823} ngắt. Cực gốc Q_{811} không có thiên áp, dòng ở cực góp bằng 0. Triac Q_{812} không có dòng xúc phát nên ở trạng thái đóng ngắt, điểm B ngắt khỏi mạng điện xoay chiều. Lúc này, phương thức chỉnh lưu lọc sóng là phương thức kiểu cầu bình thường nghĩa là điện áp xoay chiều V_i được chỉnh lưu qua cầu D_{802}, lọc sóng qua C_{808} C_{809} có được điện áp một chiều V_o để đưa đến mạch nguồn.

Nếu điện áp xoay chiều vào thấp hơn 160 V, điện áp một chiều V_A ở điểm A cũng giảm theo tương ứng, sau khi qua phân áp ở R_{843} R_{846} không đủ để đánh thủng D_{828}, thì D_{828} và Q_{814} đều ở trạng thái đóng ngắt. Lúc này điện áp ở điểm A sẽ qua R_{854} R_{848} đưa đến cực âm của D_{823} làm cho D_{823} ở trạng thái đánh thủng, cực gốc của Q_{811} có được thiên áp dương nên dẫn thông, độ sụt áp do dòng cực góp qua R_{852} tạo ra chính là điện áp xúc phát của triac, Q_{812} thông, điểm B được nối với mạng xoay chiều giống như mạch thể hiện trong hình bên. Lúc này phương thức chỉnh lưu lọc sóng là phương thức bội áp.



Ở nửa chu kỳ dương của Vi (trên dương dưới âm) Vi qua R_{802} D_1 C_{808} R_{801} nạp điện cho tụ C_{808}, làm cho điện áp của C_{808} bản trên là dương bản dưới là âm.

Ở nửa chu kỳ âm của Vi (trên âm dưới dương) Vi qua R_{801} C_{809} D_4 R_{802} nạp điện cho C_{809}, làm cho điện áp của C_{809} bản trên dương bản dưới âm.

Điện áp nạp C_{808} C_{809} cộng nhau chính là điện áp ra một chiều Vo của mạch lọc sóng chỉnh lưu. Phương thức bội áp này có thể làm cho Vo đạt gần gấp hai lần trị số đỉnh của Vi, do đó có thể bảo đảm cho mạch chỉnh lưu lọc sóng có đủ điện áp một chiều ra, dù điện áp mạng tương đối thấp, làm cho máy vẫn hoạt động bình thường.

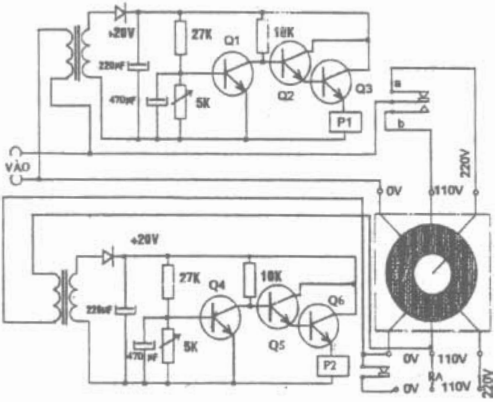
Từ hình 2 ta có thể thấy khi mạch lọc sóng chỉnh lưu làm việc ở phương thức bội áp, việc nạp cho C_{808} và C_{809} sẽ do D_2 D_3 cấp thiên áp ngược D_2 và D_3 trước và sau vẫn ở trạng thái đóng ngắt nên trong hình đặt nó với nét đứt.

Trong mạch chuyển đổi tự động phương thức chỉnh lưu lọc sóng thì việc bảo đảm an toàn cho máy là rất quan trọng, bởi vì khi điện áp mạng cao hơn 160 V mà mạch đo kiểm hoặc triac trục trặc thì mạch lọc sóng chỉnh lưu vẫn làm việc ở phương thức bội áp, điện áp một chiều V_0 ra ở điểm C quá cao, mạch nguồn có thể xảy ra sự cố quá áp làm cho các linh kiện bị hỏng, đó là điều không thể chấp nhận được, vì vậy ở đây cần phải có thêm mạch bảo vệ quá áp.

Trong hình 1, D_{824} Q_{813} cầu chì S_{801} và điện trở lấy mẫu R_{844} R_{851} là mạch bảo vệ quá áp. Điện áp trên C_{809} qua R_{841} R_{851} phân áp đưa đến cực âm của D_{824}. Nếu điện áp mạng cao hơn 160 V mà mạch chỉnh lưu lọc sóng vẫn làm việc ở phương thức bội áp thì điện áp ở điểm B tăng lên, sau khi qua R_{814} R_{851} làm cho Q_{821} bị đánh thung dẫn thông, sụt áp tạo ra do dòng điện qua R_{850} sẽ xúc phát Q_{813}, Q_{813} thông dòng sẽ rất lớn làm cháy cầu chì S_{801}.

MẠCH ĐIỆN TỬ LÀM ỔN ĐỊNH CÁC MỨC ĐIỆN RA TỪ ỔN ÁP

Hiện nay do tình hình nguồn điện vẫn chưa ổn định nên các gia đình ưa sử dụng các loại ổn áp. Hầu hết các loại ổn áp này đều dựa vào nguyên lý động cơ tùy động (servomotor), đó là một động cơ điện điều khiển cần trượt chuyển động trên các vòng dây của biến thế đã cạo lớp vỏ cách điện để lấy các điện áp ra ổn định, mặc dù đầu vào điện áp biến thiên. Dải làm việc thường là 100 V (Ví dụ ở điện 220 V thì từ 140 V đến 240 V). Nhưng thực tế có nhiều nơi điện áp ở các giờ cao điểm quá thấp nên máy cũng không đủ sức ổn định. Mạch điện tử trên nhằm giải quyết vấn đề này. Xem hình.


+20V
27K
10K
Q1
220µF
470µF
5K
Q2
Q3
P1
a
b
VÀO
0V
110V
220V
+20V
27K
Q4
10K
220µF
470µF
5K
Q5
Q6
P2
0V
110V
RA
0V
110V
220V

* **Vận hành** : bình thường do điện áp cung cấp cao hơn 20 V nên Q_1 dẫn điện mạnh hệ quả là tranzito phức hợp Q_2, Q_3 bị khóa, rơle không có điện nên tiếp điểm thường đóng chân **a** của tiếp điểm rơle nối mạch và cọc điện vào 220 V của ổn áp cho ổn áp hoạt động bình thường. $Q_1 = Q_2 = Q_4 = Q_5 = C828$.

Bây giờ giả sử điện áp xuống thấp quá gần ra ngoài khả năng ổn định của điện áp. Nguồn điện nuôi mạch điện tử cũng giảm xuống dưới 20 V làm Q_1 ngừng dẫn điện, lập tức cực B của Q_2 có điện làm Q_2. Q_2 dẫn điện, rơle được cấp điện nên tiếp điểm thường đóng **a** bị tách rời, tiếp điểm thường mở **b** được nối mạch. Như vậy, điện vào đã được chuyển về cọc điện 110 V của ổn áp nhằm mục đích tăng điện áp đầu ra.

Hoạt động của mạch- Khi điện áp biến động ít vẫn ở trong dải làm việc ổn định thì mạch điện tử không can thiệp. Nhưng khi điện áp khu vực quá thấp thì nó liền làm việc bằng cách chuyển về cọc điện 110 V của biến áp nhằm nâng điện áp vào dải làm việc của ổn áp. Mạch điện tử này còn có tụ điện lớn 470 μF mắc song song với biến trở 5 kΩ nhằm mục đích ổn định tiếp điểm của rơle rung động. Bạn nhớ chỉnh biến trở đạt yêu cầu về điểm chuyển mạch xong rồi mới hàn tụ điện này vào. Mạch điện tử đầu ra của ổn áp gồm các tranzito Q_4 Q_5 Q_6 có nhiệm vụ bảo vệ các dụng cụ phía sau ổn áp. Ta biết rằng đầu vào khi đang ở điện áp 220 V thì rơle chuyển mạch về cọc 110 V sẽ làm đầu ra điện áp tăng gấp 2 lần.

Như đã nói ở trên do sự chuyển động bằng hệ cơ nên cần trượt của ổn áp không kịp làm công việc hạ thấp điện áp một cách tức thời, chính vì thế sẽ xảy ra việc tồn tại trong vài giây điện áp rất cao gần 300 V. Điều này không thể chấp nhện được, vì trong một vài giây đó có thể làm dụng cụ điện bị hư. Vậy mạch này có tác dụng cắt điện khi điện áp quá cao ở đầu ra để bảo vệ dụng cụ điện.

Vận hành của mạch điện

Ví dụ ta để điện thế cần cắt là 230 V (ta chỉnh biến trở 5 kΩ để làm việc này), lúc đó Q_5 Q_6 sẽ dẫn điện làm rơle có điện. Tiếp điểm thường mở của rơle được đóng để đầu ra của ổn áp mới có điện cho các dụng cụ điện của gia đình làm việc.

Giả sử rơle P_1 chuyển mạch từ 220 V về 110 V làm điện áp đầu ra tăng cao vượt quá ngưỡng 230 V lập tức Q_1 dẫn điện mạnh làm Q_5 Q_6 ngưng dẫn rơle mất điện, tiếp điểm thường hở mở làm cho các dụng cụ điện sau ổn áp được an toàn. Tuy điện áp ở đầu ra bị cắt nhưng bên trong ổn áp vẫn có điện cần trượt dưới sự điều khiển của động cơ sẽ từ từ hạ thấp điện áp. Lúc này điện áp nguồn nuôi của mạch điện tử đầu ra giảm xuống, khiến Q_1 ngừng dẫn điện và như trình bày ở trên, rơle P_2 lại có điện và đóng điện, cấp điện an toàn cho máy gia dụng phía sau ổn áp hoạt động.

Về hai mạch điện tử:

Điều kỳ lạ là hai mạch điện tử này gần giống nhau (về đường nối dây và trị số các linh kiện) nó chỉ khác ở các điểm sau :

a) Mạch điện tử đầu vào có thêm tụ 470 μF để làm ổn định tiếp điểm rơle.

b) Mạch đầu vào được đấu thẳng với nguồn điện khu vực để kích thích mạch làm việc. Còn mạch điện tử đầu ra nguồn điện nuôi của nó được đấu vào đầu ra của biến áp, mục đích chống sự "sốc" điện khi tiếp điểm của rơle P_1 chuyển từ vị trí 220 V về 110 V.

c) Hai biến trở 5 kΩ của hai mạch sẽ được chỉnh ở các trị số khác nhau để lấy các số vôn chuẩn theo yêu cầu của từng mạch điện.

d) Bình thường rơle P_1 không có điện (trạng thái nghỉ); ngược lại bình thường rơle P_2 lại có điện (ở trạng thái làm việc).

e) Ở mạch đầu vào sử dụng cả hai tiếp điểm thường đóng và thường mở; ở mạch đầu ra chỉ sử dụng một tiếp điểm thường mở.

Chú ý : rơle loại 12 V hoặc 9 V, tiếp điểm phải lớn hơn dòng điện làm việc của tải. Biến trở 5 kΩ chọn loại biến trở dây quấn để có độ bền và trị số không thay đổi theo thời gian sử dụng. Hai mạch điện tử bỏ chung vào một hộp để đấu dây vào các cọc vào và ra của ổn áp, mà không cần mở ổn áp ra, dễ làm mất dấu bảo hành của nhà sản xuất.

Trong hình vẽ phần khung chữ nhật vẽ nét rời là phần máy ổn áp mua về. Còn phần bên ngoài là phần mạch điện tử ráp thêm vào. $Q_3 = Q_6 =$ D471.

MẠCH TỰ ĐỘNG SÁNG ĐÈN KHI MẤT ĐIỆN

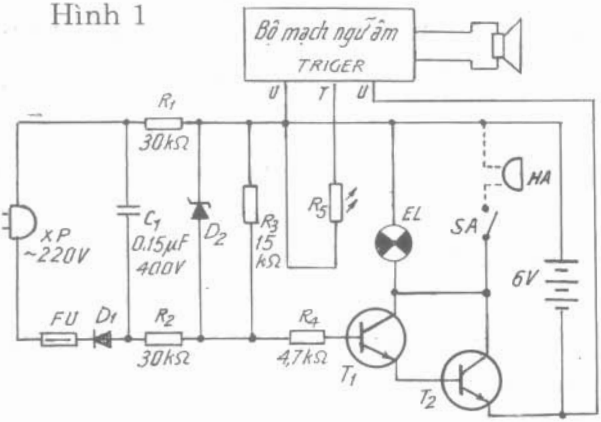
Mạch điện này giới thiệu một thiết bị điện tử thực dụng mới. Thiết bị có sử dụng những mạch IC tương đối thông dụng và tiên tiến; đồng thời có kết cấu mạch điện tương đối đơn giản lại mang tính điển hình dễ dàng lý giải những đặc điểm trong việc lắp ráp và điều chỉnh. Vì thế nó hết sức thích hợp với mọi đối tượng; có giá trị tham khảo đối với những xí nghiệp sản xuất các sản phẩm mới.

Những linh kiện khó tìm chúng ta cũng có thể mua hoặc gửi mua qua bưu kiện. Trong bài này, kiểu thiết bị báo tự động khi mất điện sử dụng trong gia đình. Dù bạn sống ở nông thôn hay thành thị, (chỉ trừ những khu không có điện) mọi người đều thường gặp trường hợp mất điện. Nếu vào buổi tối khi gia đình bạn đang ăn cơm, hoặc làm việc gì đó, đèn điện trong nhà đột nhiên tắt, bạn lập tức phải loay hoay tìm trong bóng tối hộp quẹt hoặc cây nến, hay đèn pin để tạm thời chiếu sáng trong một lúc. Bài này giúp bạn chế tạo một đèn chiếu sáng tự động, lập tức phát sáng khi mất điện và mang ánh sáng cho gia đình.

1- Nguyên lý mạch điện

Hình 1 là sơ đồ nguyên lý mạch điện đèn chiếu sáng tự động khi mất điện.

Hình 1


Bộ mạch ngữ âm
TRIGER
U
T
U
R1
30kΩ
C1
0.15μF
400V
D2
R3
15
kΩ
R5
EL
HA
SA
XP
~220V
6V
FU
D1
R2
30kΩ
R4
4,7kΩ
T1
T2

Nguyên lý làm việc của nó rất đơn giản : bình thường, đầu cắm vào nguồn điện xoay chiều 220 V của lưới điện. Khi việc cung cấp điện bình thường, điện thế 220 V của lưới điện qua điốt D_1 chỉnh lưu, đặt trên hai đầu tụ điện C_1 một điện áp một chiều 310 V, tác dụng của C_1 là lọc điện áp xung sau chỉnh lưu để cho bằng phẳng hơn. Điện áp trên hai đầu C_1 đặt vào điện trở R_1, R_2 và điốt ổn áp D_2 tạo thành mạch ổn áp giảm áp. Do trị số điện áp ổn định của D_2 là 7 ~ 9 V, nên ở hai đầu D_2 đưa ra một điện áp một chiều ổn định 1 ~ 9 V. Cực tính của điện áp này là trên dương dưới âm, thông qua R_4 và nguồn điện pin U = 6 V, làm cho mặt ghép P N của tranzito T_1 và T_2 đặt vào một thiên áp ngược chiều. Vì vậy T_1 và T_2 không dẫn điện (cắt), sẽ không có dòng điện đi qua đèn chiếu sáng EL (cũng có thể dùng chữ H để ký hiệu đèn, nhưng vì ở đây chủ yếu tác dụng của nó là chiếu sáng nên dùng chữ EL thích hợp hơn). EL không sáng.

Khi mất điện, điện áp trên hai đầu XP mất, theo đó điện áp một chiều trên hai đầu C_1 cũng bị mất.

Vì thế ở trên bóng điốt ổn áp D_2 hai đầu cũng không có điện áp ra, nguồn điện cực dương U của pin thông qua điện trở R_3, R_4 đưa vào dòng điện thiên lưu cho T_1, T_2 có cực gốc chung, làm cho T_1, T_2 bão hòa và dẫn thông. Vì thế, U thông qua cực EC của T_2 đặt vào hai đầu của đèn chiếu sáng EL. Do sụt áp trên cực EC khi T_2 bão hòa rất nhỏ (chừng 0.3 ~ 0.6 V), nên U hầu như toàn bộ đặt vào trên EL, EL vì thế phát sáng. Nó có tác dụng tự động chiếu sáng khi mất điện.

Đồng thời EL sáng, điện trở nhảy qua R_5 do bị EL chiếu sáng, trong khi bình thường nếu không bị chiếu sáng nó ở trạng thái điện trở cao biến thành điện trở thấp, làm cho đầu kích thích của mạch ngữ âm đặt vào mức điện cao do đó bị kích thích, phát ra tín hiệu ngừng điện (chủng loại của IC ngữ âm khác nhau, nó có thể phát ra tiếng người nói "mất điện", hoặc một khúc nhạc hay tiếng kêu của động vật). Do thiết bị này chủ yếu dùng tự động đóng điện cho đèn sáng khi mất điện buổi tối, nên ý nghĩa của việc có tín hiệu báo không quan trọng lắm, khi chế tạo có thể bỏ đi mạch báo này. Nhưng nếu yêu cầu sử dụng thiết bị này cần báo kể cả khi mất điện lúc ban ngày thì tiếng báo mất điện sẽ trở nên quan trọng, bởi vì trong điều kiện ban ngày người ta rất ít chú ý đến sự phát sáng của một ngọn đèn chiếu sáng công suất nhỏ. Mạch báo tin cũng có thể sử dụng một con ve HA như nét vẽ chấm gạch trong Hình 1. HA nói chung dùng con ve 6 V một chiều. Để tránh thời gian mất điện kéo dài lâu HA sẽ phát ra âm thanh dài ảnh hưởng đến mọi người, mặt khác lại tốn điện, vì thế lắp thêm một công tắc SA để điều chỉnh ngắt tiếng báo động.

Trong mạch điện cầu chì FU nối vào mạch lưới điện xoay chiều của mạng có tác dụng bảo hiểm, nó ngăn ngừa trong trường hợp C_1 hoặc D_1 bị đánh thủng tạo thành ngắn mạch đối với điện xoay chiều. Trường hợp ngắn mạch này có thể dẫn tới nguy hiểm nhất định (tất nhiên việc cung cấp điện cho các thiết bị ở trong lưới điện đều có cầu chì, nhưng nó thường lắp chung với các thiết bị sử dụng trong nhà), vì thế nên tất cả các thiết bị điện tử sử dụng trong lưới điện đều cần lắp cầu chì bảo hiểm.

2. Chế tạo và điều chỉnh

Để cho mọi người có thể lựa chọn các linh kiện phù hợp lắp ráp đèn tự động sáng khi mất điện, tất cả quy tắc và chủng loại được ghi trong bảng 1. Khi chế tạo sau này các bạn cũng nên lập một bảng các linh kiện thường dùng tương tự. Như vậy không những chỉ tiện cho việc mua sắm, nó còn để tránh những sai lầm và có lợi trong việc điều chỉnh khi lắp ráp. Ngay cả việc lập bảng cũng giúp cho ta tìm hiểu thêm nắm thêm mạch điện, thậm chí có thể phát hiện

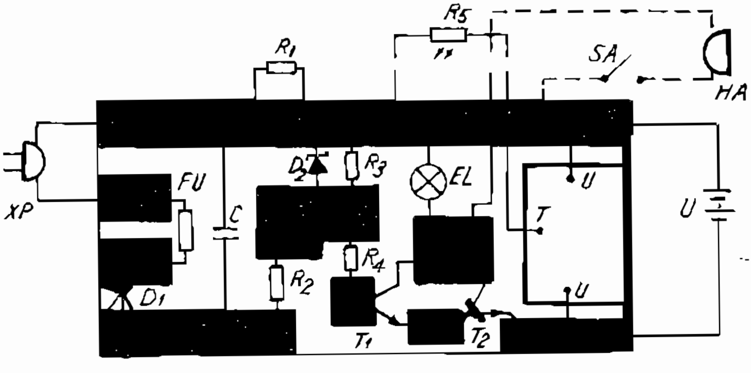
BẢNG 1

KÝ HIỆU	TÊN GỌI	KIỂU	QUY CÁCH (THAM SỐ)	SỐ LƯỢNG	GHI CHÚ
R1, R2	Điện trở	RJ	3Ck 1-2W	1	Sai số cho phép 10%
R3	Điện trở	RJ hoặc RT	15k 1/8-1/4W	1	như trên
R4	Điện trở	RJ hoặc RT	4.7k 1/8-1/4W	1	như trên
R5	Điện trở nhạy sáng	RG-cds-A/B MG45		1	
C1	Tụ điện	CJ10 hoặc CZ31	0.15 µ/400V	1	Dung lượng có thể 0.15-0.47µ, điện áp chịu đựng >500V
VD1	Điốt chỉnh lưu	2CZ82H hoặc 1N4006/7		1	Điốt loại khác có điện áp ngược chịu đựng >600V đều dùng được
VD2	Điốt ổn áp	2CW55 hoặc 2CW56		1	Bóng ổn áp loại khác có điện áp ổn định 6-9V đều dùng được
VT1	Tranzito	3DG100 3DG6	h_{FE} = 40-150	1	Có thể thay bằng 3DG201 và các loại khác
VT2	Tranzito	3DG100 3DG12	h_{FE} = 40-150	1	Có thể thay bằng 3DK4, 3DG27
EL	An-pun đèn nhỏ		6V 0.15-0.3A	1	
FU	Cầu chì		Cầu chì ống thủy tinh 16-20 mm	1	Có thể tự chế
XP	Đầu cắm nguồn		10V-250V>2A	1	
U	Pin		Pin số 2 hoặc số 5	1	
	Mạch ngữ âm			1	
HA	Con rung (ve)	KNX	Loại nhỏ 6V	1	
SA	Công tắc		Một dao một nấc	1	Có thể thay bằng loại khác

những sai lầm của mạch điện để tìm biện pháp khắc phục. Trong thực tế, số lượng của linh kiện trong các biểu kê thường nhiều; đặc biệt đối với các mạch điện thiết bị điện tử phức tạp nó càng quan trọng. Tuy nhiên, về hình thức của bảng có thể tùy bạn xếp đặt không nhất thiết phải như bảng 1.

Cần đặc biệt nói rõ thêm là do thiết bị trực tiếp nối với nguồn điện xoay chiều 220 V của lưới điện, nên phải lựa chọn bóng chỉnh lưu D_1 và tụ điện C_1 nói chung nên chọn loại phẩm chất tốt, điện áp chịu đựng cao và có độ tin cậy. Nguồn điện U dùng 4 pin số 2 nối tiếp thành, trong trường hợp bình thường có thể sử dụng một hai năm nếu ít khi mất điện.

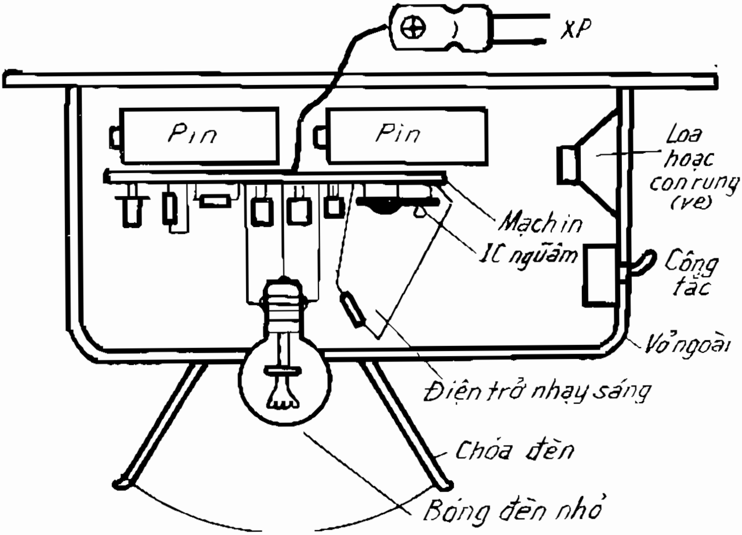
Trong trường hợp thời gian mất điện ngắn có thể chọn dùng 4 pin số 5 và cũng có thể dùng từ 6 đến 12 tháng. Pin nên dùng loại công suất cao vì khi mất điện nó cung cấp cho việc chiếu sáng đèn và công suất tiêu thụ tương đối lớn. Những loại pin thông



thường khi phóng điện dòng điện lớn, tuổi thọ thường rất ngắn.

Mạch in của đèn chiếu sáng khi tự động mất điện được vẽ ở hình 2 (trang trước). Do mạch điện tương đối đơn giản, có thể dùng dao khắc lên bản mạch in, làm như vậy sẽ đỡ tốn thời gian và nguyên liệu, cũng không cần thiết phải khoan những lỗ và có thể trực tiếp hàn các linh kiện lên trên lớp đồng mạch điện là được.

Sau khi hàn nối đầy đủ các linh kiện, kiểm tra một lần nữa cho thật chính xác không sợ lầm. Thông thường nếu chất lượng các linh kiện không có vấn đề, không cần điều chỉnh thử, thiết bị có thể lập tức làm việc bình thường. Phương pháp kiểm tra thiết bị làm việc có bình thường hay không được thực hiện như sau : khi cắm ổ phích điện XP vào lưới điện đèn chiếu sáng EL không sáng, rút XP hoặc ngắt công tắc cắt nguồn điện lưới, EL lập tức sáng, như vậy cho thấy mạch điện làm việc bình thường (nếu ta lắp thêm bộ phận cảnh báo, nó sẽ phát ra âm thanh khi đồng thời rút XP). Nếu rút XP xong EL vẫn không sáng, hoặc sau khi cắm XP đèn EL vẫn sáng, như vậy là mạch điện làm việc không bình thường, hư hỏng nói chung là do linh kiện không tốt, hoặc hàn nối không chính xác. Mạch điện này tương đối đơn giản nên chỉ cần kiểm tra kỹ lưỡng, rất dễ dàng tìm đến các hư hỏng ở trong mạch. Khi kiểm tra hoặc hàn nối mạch điện, cần chú ý rút XP ra; khi nối XP


XP
Pin
Pin
Loa hoạc con rung (ve)
Mạch in
IC ngữâm
Công tắc
Vỏ ngoài
Điện trở nhạy sáng
Chóa đèn
Bóng đèn nhỏ

Hình 3

vào nguồn điện không được dùng tay chạm vào các linh kiện mạch điện và mạch in để tránh việc bị điện giật.

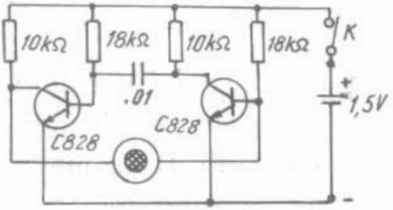
Qua kiểm nghiệm thấy mạch bình thường có thể lắp ráp vào trong vỏ nhựa, hoặc hộp bằng nhựa thủy tinh, hoặc bằng ván ép, cũng có thể sử dụng các vỏ đồ hộp đựng kẹo để chế, Hình 3 là cách trình bày lắp ráp máy này. Đèn chiếu sáng EL có thể trực tiếp hàn vào trên mạch điện in, đầu bóng đèn được lòi ra trên mặt hộp nhựa, nhưng không nên đưa phần đuôi đèn kim loại lên phía trên mặt hộp. Điện trở nhạy sáng cần hàn nối gần EL; khi đèn EL phát sáng trên điện trở nhạy nhiệt có trị số điện trở sáng thông thường chừng vài kilôôm; EL không sáng (điện trở tối) trên vài trăm kilôôm (chú ý đừng để ánh sáng bên ngoài chiếu vào), cầu chì FU cũng có thể dùng dây đồng, đường kính 0,08 ~ 0,06 (số 44 46) hàn vào vị trí FU trên mạch in.

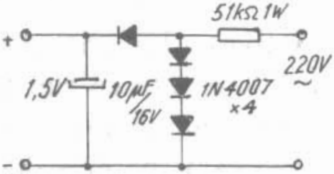
Do mạch này có liên hệ trực tiếp với nguồn điện lưới, cần phải chú ý đến việc cách điện. Tuyệt đối không được dùng vỏ máy bằng nhôm, sắt; những vít cố định vỏ ngoài không được tiếp xúc với bản mạch in và chạm vào các linh kiện. Pin không nhất thiết phải dùng bộ phận kẹp pin, có thể dùng băng keo đen cuộn 4 viên pin hàn nối tiếp nhau. Khi ráp pin và mạch in vào trong ruột máy. Cần chú ý đừng cho chúng chạm vào nhau để tránh việc gây ra ngắn mạch. Có thể sử dụng các loại băng keo dính hoặc băng keo đen cách ly chúng.

Sau khi lắp ráp toàn bộ đèn tự động chiếu sáng khi mất điện, có thể đặt nó ở chỗ chiếu sáng toàn phòng hoặc chỉ chiếu sáng một khu vực; cũng có thể lắp nó ở trên trần. Tất nhiên nếu kết hợp luôn đầu cắm nguồn điện và vỏ ngoài của thiết bị với nhau thì có thể lắp ráp dưới dạng như một đầu cắm điện, nhờ đó sử dụng hết sức tiện lợi, khi dùng chỉ cần cắm đầu đó trực tiếp vào phích cắm nguồn điện là được. Nguồn điện đầu XP cũng không nhất thiết phải tháo ra lắp vào thường xuyên, nếu cần thiết cách khoảng từ 1 đến 3 tháng ta có thể rút ra một lần để kiểm tra độ tin cậy của thiết bị thì càng tốt. Nếu không sử dụng một thời gian dài, ổ cắm nối với nguồn pin có thể nối thêm một công tắc để ngăn ngừa đèn EL chiếu sáng và sẽ tiêu phí điện áp. Cũng có thể trong mạch U lắp thêm một công tắc nguồn dùng để đóng cắt việc nối vào nguồn U.

MÁY ĐUỔI MUỖI BỎ TÚI

Các bạn đã được cung cấp nhiều mạch đuổi muỗi trong nước và nước ngoài. Trong bài này, ta có một sơ đồ quá đơn giản, vì chỉ dùng hai tranzito (C828 thông dụng. Bốn điện trở, một tụ điện và một loa điện áp, dùng pin 1,5 V thật tiện lợi).





Như ta biết, trong họ nhà muỗi, thường chỉ có muỗi cái mới hút máu người vào lúc mang thai, còn muỗi đực không hề biết hút máu.

Muỗi cái đang chửa rất ghét muỗi đực; khi bắt gặp nó thường lẫn tránh, vậy dựa vào đặc tính này, người ta có thể tạo ra một “chàng muỗi điện tử” để xua đuổi muỗi cái. Đó là mạch dao động đa hài sử dụng chỉ một viên pin 1,5 V, Khi hoạt động dòng điện khoảng hơn 3 mA.

Công suất của máy 0,003 A x 1,5 V = 0,0045 W = 4,5 mW.

Như vậy máy chạy rất tiết kiệm điện. Một viên pin ít tiền chạy được lâu dài, thật kinh tế.

Mạch ít linh kiện nên nhỏ gọn, ráp vào hộp nhỏ như cây bút máy, hoặc bật lửa, bỏ túi trong khi ngủ, khi làm việc, hay đặt ở nôi em bé lúc ngủ.

Sơ đồ này không cần tụ thứ hai, vì nơi có thể lắp tụ này chính lại là tải – loa điện áp. Rất hợp lý. Vì loa điện áp ta có thể xem đó như một tụ điện. Bởi vậy mạch điện có đủ điều kiện để tự dao động. Máy sẽ hoạt động ngay sau khi ráp nếu như các linh kiện sai số ít, không cần phải điều chỉnh qua lại.

Cũng có lúc không cần dùng pin mà dùng điện lưới 220 V, bạn có thể tự lắp thêm một mạch điện phụ làm nguồn nuôi, như hình bên cạnh. Dùng mạch này khi cắm cho máy đuổi muỗi hoạt động nhớ tháo pin tiểu 1,5 V, rồi nối đầu D với D (dương), cùng Â với Â (âm) hình nọ vào hình kia (không được cắm nhầm).

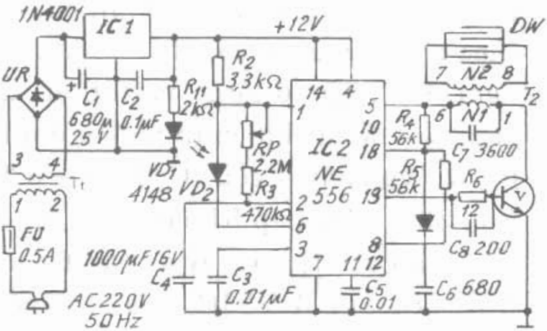
Mạch phụ này làm mạch nguồn nuôi lấy điện áp ổn định ở hai đầu của ba điốt đấu nối tiếp để cung cấp cho máy hoạt động bình thường.

Chuyên gia điện tử Hữu Xướng đã thiết kế chế tạo và cho máy hoạt động tốt mấy năm nay.

Hy vọng các bạn sẽ tự nghĩ ra những máy mới hơn, sáng tạo hơn.

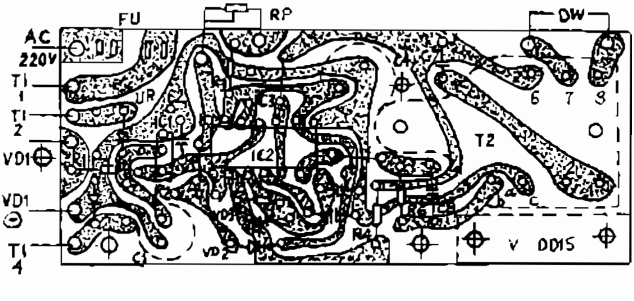
MẠCH DIỆT RUỒI MUỖI

Ruồi muỗi rất nhạy cảm đối với điện trường, chính vì vậy các mạch điện diệt ruồi muỗi mang điện trường lâu dài có hiệu quả kém. Nếu trong thời gian dài lồng điện của máy dùng mạch diệt ruồi muỗi không có điện, thời gian đó ta tìm cách nhử ruồi muỗi vào lồng điện nhiều rồi đột nhiên đưa điện áp cao vào lồng điện, như vậy hiệu quả diệt ruồi muỗi sẽ tăng lên rất lớn.


1N4001
IC 1
+12V
DW
UR
C1
680μ
25 V
C2
0.1μF
R11
2kΩ
R2
3,3kΩ
14
4
7
N2
8
T2
1
5
10
18
19
2
6
3
7
11
12
8
R4
56k
6
N1
1
C7 3600
IC 2
NE
556
RP
2,2M
R3
470kΩ
R5
56k
R6
12
V
C8 200
3
4
T1
1
2
VD1
4148
VD2
FU
0.5A
1000μF 16V
C4
C3
0.01μF
C5
0.01
C6 680
AC220V
50Hz

Hình 1 giới thiệu **mạch điện nguyên lý**. Mạch gồm có IC_1 làm nhiệm vụ cấp nguồn điện cho toàn mạch. Khi điện áp 220 V qua biến áp T_1, điện áp được hạ áp và đưa vào cầu nắn UR. C_1 - tụ lọc. IC_1- mạch tổ hợp ổn áp 3 đầu, cung cấp điện áp ổn định E = 12 V DC. IC_2 NE556 gồm hai IC555. Lúc mới thông điện, IC_2- I đóng vai trò công tắc điện tử. Chân 6 của IC_2 đưa vào tụ C_4, do lúc đầu điện áp trên C_4 bằng 0V nên chân 5 tạm thời ở mức "1", thông qua sơ cấp N_1 của T_2 cấp nguồn cho tranzito V (DD15) khuếch đại công suất. Mức "1" ở chân 5 là điều kiện làm cho IC_2 – II dao động, vì chân 5 được nối với chân 10. Với các trị số linh kiện trên mạch, ta có tần số dao động là $f_1 = 1{,}44/(R_4 + R_5) \times C_6 = 20$ kHz. Ở lối ra 9 của IC_2-II, tín hiệu f_1 được đưa vào cực gốc của V, do đó được khuếch đại, T_2 làm tăng áp cung cấp cho lồng điện một điện áp khoảng 4 kV để diệt ruồi muỗi. Tụ định giờ của IC_2-I là C_4 được nguồn + E nạp thông qua mạch nối tiếp R_2-VD_2. Sau khoảng thời gian $t_1 = 0{,}7\ R_2 \times C_4 = 2$ s, điện áp trên C_4 đạt khoảng 8 V, vượt ngưỡng điện áp trên chân 2 của IC_2-I, làm cho nó trở về trạng thái ổn định, chân 5 có mức "0" kéo theo chân 10 cũng có mức "0" dẫn đến N_1 của T_2 và V ngắt điện. Từ đó lồng "mất điện" trong khoảng thời gian t_2 – đó là thời gian phóng điện của C_4 qua mạch R_4, RP và chân 1 của IC_2-I : $t_2 = 0{,}7\ (R_3 + RP) \times C_4 = 5$ s - 30 s. Chiết áp RP đóng vai trò điều chỉnh t_2. Sau thời gian t_2, điện áp trên chân 6 của IC_2 – I thấp hơn 1/3E (khoảng 4 V) IC_2-I lại trở về trạng thái "tạm thời". Chân 5 có mức điện "1", lồng điện lại "có điện" với thời gian t_1. Cứ như vậy, mạch hoạt động tạo nên điện áp cao cho lồng điện lúc có lúc không theo chu kỳ $T = t_1 + t_2$.

Hình 2 là phiến mạch in tương ứng với mạch nguyên lý đã giới thiệu ở trên.



Các linh kiện dùng trong mạch :

IC_1 = 7812. IC_2 = NE 556 = IC555 + IC555.

T_1 = 15 V/220 V – 3 W. T_2 = N_1 = 30 vòng dây đồng ϕ = 0,49, đầu ra nối vào chân 1 và chân 6.

N_2 = 2000 vòng dây đồng ϕ = 0,12, đầu ra nối vào chân 7 và 8.

V : có thể dùng một trong các loại 3DD15, DD01, 2SS2233 có $\beta \geq 30$, $V_{ceo} \geq 50$ V, có cánh tỏa nhiệt.

Lồng điện : dây đồng trần ϕ = 1,0; các vòng cách nhau 5-7 mm.

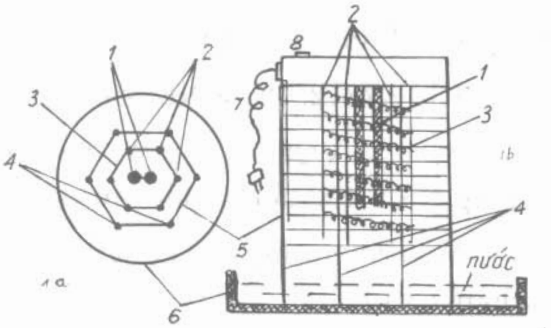
RP : Loại WH5 – 0,25 W.

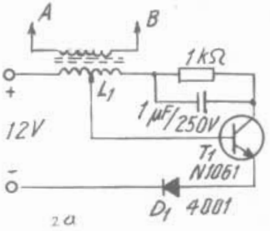
VD_1 : LED. VD_2, VD_3 : điốt 4148

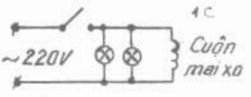
ĐÈN DIỆT CÔN TRÙNG

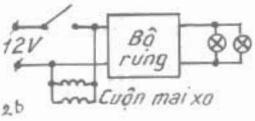
Hiện nay, trên thị trường có bán loại đèn diệt côn trùng của Trung Quốc. Loại đèn này dựa trên nguyên lý chung là nhử côn trùng đến rồi tiêu diệt. Để có thể tự chế tạo được loại đèn này, chúng tôi xin giới thiệu cùng bạn đọc cấu tạo của đèn như sau :

Nguyên tắc làm việc của đèn là dùng nguồn sáng (xanh tím) nhử côn trùng lại để diệt, vì chúng rất thích ánh sáng. Côn trùng trước khi tới nguồn sáng phải bay qua hệ thống lưới tiêu diệt, lưới này sử dụng nhiệt đốt cháy cánh côn trùng làm cho côn trùng rơi xuống là bị chết.


1
2
3
4
5
6
7
8
1a
1b
nước


A
B
1kΩ
+
L1
1µF/250V
12V
T1
N1061
D1
4001
2a


1c
~220V
Cuộn mai xo


12V
Bộ rung
Cuộn mai xo
2b

Nguyên lý cấu tạo của đèn

Hình 1**a** là hình vẽ đèn nhìn thẳng xuống (mặt cắt), hình (1b) là hình nhìn nghiêng (mặt cắt).

Từ trong ra ngoài đèn gồm có :

1- *Nguồn sáng* : có thể dùng đèn neon, đèn đốt nóng phù hợp với nguồn điện.

2- *Trụ đỡ dây đốt nóng* : loại chịu nhiệt và cách điện có thể 6 hoặc 4 thanh, dài chừng 30 cm (ở đây làm 6 thanh).

3- *Dây đốt nóng* (mai xo) độ dài đủ nóng nhưng không đỏ hồng lên, quấn quanh trụ đỡ.

4- *Khung đỡ lưới bảo hiểm :* có thể làm bằng sắt nhưng phải cách điện với dây mai xo (dài hơn thanh đỡ khoảng 10 cm).

5- *Lưới bảo vệ* : có thể dùng loại dây đồng nhỏ quấn quanh, nhưng sao cho thoáng để côn trùng dễ lọt qua.

6- *Chậu hứng xác* có thể đổ thêm nước

7-8 : *Dây phích cắm điện và công tắc.* Phía trên làm kín để cố định thanh đỡ dây (2) và khung đỡ lưới bảo vệ (4). Nếu dùng nguồn acquy 12 V, cần có bộ rung như ở hình 2. Phần nắp này nên có hộp để lắp mạch điện. Cần chú ý là chân khung ở lưới bảo hiểm phải cao, để khi cho vào nước, dây mai xo và lưới nằm phía trên miệng chậu. Cần có đế chắc cố định trụ các thanh.

Sau khi cố định trụ đỡ dây đốt nóng, mới quấn dây mai xo; rồi nối hai đầu với nguồn điện. Mạch nối điện cho đèn và dây mai xo như ở hình (1**c**). Nếu dùng nguồn acquy 12 V, mạch điện đấu như hình (2**b**). Dây mai xo quấn quanh. Khoảng cách giữa các vùng không nên thưa quá, côn trùng có thể lọt qua bẫy kém nhạy.

Bộ rung nguồn 12 V (một chiều) gồm có :

T_1 loại H1061 và D_1 : 1N4001, một tụ điện 1 μF – 250 V và một điện trở 1 Ω - 1000 Ω.

Cuộn dây L_1 – L_2 quấn trên thanh ferit, đường kính 10 – 15 mm. Cuộn L_1 quấn 30 – 40 vòng, dây ϕ 1,2 mm, cuộn L_2 quấn 300 vòng dây 0,25 mm.

Dây mai xo trong trường hợp này có thể ngắt ra nhiều đoạn, rồi nối song song lại đấu với nguồn 12 V một chiều. Chú ý độ dài dây phải thử sao cho không dài quá (dây chưa đủ nóng đốt cháy côn trùng) và cũng không nên quá ngắn dây sẽ nóng đỏ. Mỗi đoạn dây nên thử bằng cách cho tờ giấy mỏng (giấy pôluya) vào, giấy bị cháy đen là tốt.

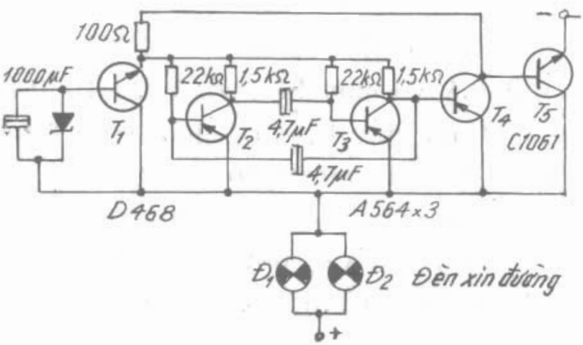
Các bạn thử xem bẫy tiêu diệt côn trùng chắc có hiệu quả và không độc hại bằng dùng nhang hoặc thuốc muỗi. Nếu dùng điện 220 V phải chú ý an toàn điện.

MẠCH ĐÈN NHÁY CỦA XE MÁY SỬ DỤNG LÂU DÀI.

Hộp nháy trong xe máy có công dụng làm nhấp nháy đèn xin đường bên trái hoặc bên phải.

Nguyên tắc của nó là sử dụng hiệu ứng thanh lưỡng kim đóng mở dưới tác dụng của điện trở tỏa nhiệt do dòng điện chạy qua. Trong thực tế nó có một số nhược điểm như tiếp điểm lâu ngày bị mòn rỗ; điện thế acquy nếu bị giảm sẽ không điều khiển được đèn nhấp nháy.

Để khắc phục nhược điểm này bạn có thể ráp mạch điện tử sau (H1).



100Ω
1000μF
22kΩ
1,5kΩ
22kΩ
1,5kΩ
4,7μF
4,7μF
T1
T2
T3
T4
T5
C1061
D468
A564×3
−
Đ1
Đ2
Đèn xin đường
+

Bạn nhận thấy mạch dao động đa hài gồm T_1 và T_3 sẽ tạo dao động để đóng mở đèn. Điều chỉnh các tụ 4,7 µF hay điện trở 22 kΩ ta sẽ có thời gian nhấp nháy theo ý muốn.

Khi mạch dao động T_1 đóng mở làm T_5 đóng mở theo, tạo sự nhấp nháy của đèn xin đường trước và sau ($Đ_1$, $Đ_2$). T_5 ráp trên tấm tỏa nhiệt nhôm (3 mm x 35 mm x 60 mm).

Bạn nhận thấy tụ 1000 µF mắc song song với điốt ổn áp 3 V nhằm tăng cường hơn nữa sự ổn định của điốt; điốt này nối giữa cực B và C của T_1, có tác dụng tăng cường công suất (tăng dòng chịu đựng của điốt ổn áp).

Tất cả những điều trên nhằm mục đích gia tăng tối đa sự ổn định điện áp của mạch dao động T_2, T_3 (điện thế này trên 3 V bằng tổng điện thế ổn định của điốt ổn áp và mối nối P N theo chiều thuận của cực BE).

Kết quả, dù ta có vặn tay ga mạnh hay yếu thì nhịp nhấp nháy của đèn bao giờ cũng được bảo đảm (không bị tăng hoặc giảm theo điện thế dao động không ổn định của xe máy khi chạy).

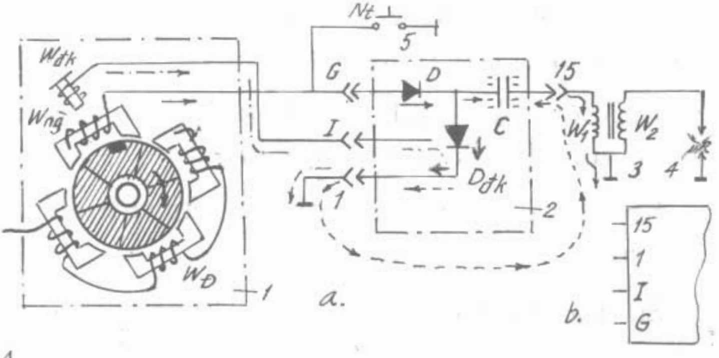
Ưu điểm của mạch này là không có tiếp điểm nên sử dụng lâu dài như hộp điện tử.

Khi rap xong, bạn thay thế nó vào vị trí của hộp nháy cũ.

Sự lắp ráp mạch điện này có khác với kiểu lắp ráp hộp nháy cũ là phải phân biệt đâu là đầu dây âm, đâu là đầu dây dương.Vì khi nối đúng cực tính nó mới làm việc được. Sau khi tháo hộp nháy cũ bỏ đi, ta cần xác định hai đầu dây nối vào hộp nháy, đâu là cực âm và cực dương. Điều này làm được dễ dàng bằng cách dùng đồng hồ vạn năng với thang đo vôn một chiều.

MẠCH ĐIỆN TỬ HIỆN ĐẠI ĐÁNH LỬA CỦA XE MÁY

Trong bài này, xin lần lượt giới thiệu với bạn đọc một số loại xe máy có hệ thống đánh lửa đang được sử dụng khá phổ biến ở nước ta như : Babetta hoặc Java (Tiệp khắc), Sim Sơn – Electronic (CHDC Đức), Vaxkhôt, Minxkơ (Liên bang Nga), Honda (Nhật Bản). Đặc điểm chung của hệ thống đánh lửa loại này là không có cặp má vít bạch kim như ở các xe máy thông thường khác, nên nó làm việc ổn định,



tin cậy, không phải điều chỉnh, bảo dưỡng kỹ thuật trong quá trình sử dụng (trừ trường hợp cần phải điều chỉnh lại góc đánh lửa sớm). Tia lửa khỏe, có khả năng bén lửa cả khi hỗn hợp hòa khí tương đối nghèo (nhiều không khí và ít xăng hơn mức quy định) nên xe chạy tiết kiệm xăng hơn.

Hệ thống đánh lửa của xe máy Babetta hoặc Java: Các xe máy Babetta (đời đầu) lắp hệ thống đánh lửa bán dẫn, trong đó cụm điều khiển bán dẫn và biến áp đánh lửa (bô bin) được bố trí chung trong một kết cấu và đổ bao kín bằng keo êpôxi. Cụm này được gọi là Teranzimo.

Sau đây xin giới thiệu về hệ thống đánh lửa của các xe máy Babetta, Java đời trung và đời chót. Sơ đồ được trình bày trên Hình H-1. Hình vẽ là sơ đồ xe máy Babetta, Java

a) Sơ đồ cấu trúc, **b**) Thứ tự đầu dây hộp điều khiển.

Đặc điểm cấu tạo hệ thống đánh lửa gồm 5 cụm chi tiết cơ bản.

- *Vô lăng phát điện* là một dạng máy phát điện xoay chiều, có rô to bằng nam châm và gắn chặt với trục cơ của máy; phần stato gồm các lõi thép, các cuộn dây : Wng (cuộn nguồn cho đánh lửa), W_n (cuộn nguồn cho đèn, còi), W_{dk} (cuộn điều khiển thời điểm đánh lửa) và được gắn trên một vành có thể điều chỉnh được (với mục đích để điều chỉnh thời điểm đánh lửa). Rôto có một miếng nam châm nhỏ dùng để phát tín hiệu điều khiển ở cuộn dây $W_{đk}$.

- *Hộp điều khiển bán dẫn* : gồm 1 tụ điện (tụ giấy), 1 điốt điều khiển (thirixto) $D_{đk}$, 1 điốt nắn dòng D. Hộp điều khiển được đổ keo êpôxi bao kín và chống ẩm, chỉ còn lại 4 đầu cắm dây với các ký hiệu như trên hình vẽ.

- *Biến áp đánh lửa* (bô bin) là loại biến áp thông dụng cho môtô xe máy.

- *Nến điện* (bugi) : để tiết kiệm nhiên liệu, người ta tăng khe hở nến đến 0,8 – 1,0 mm

- *Nút tắt máy* N_t.

Nguyên lý làm việc- Khi ta khởi động máy hoặc lúc xe chạy thì ở cuộn nguồn W_{ng} luôn phát ra điện áp xoay chiều 65 – 124 V, còn ở cuộn điều khiển $W_{đk}$ phát ra điện áp xoay chiều 1- 5V.

Khi ở đầu G là điện thế dương, thì ở cuộn $W_{đk}$ chưa điện áp điều khiển, nên $D_{đk}$ ở trạng thái khóa. Lúc này tụ điện C được nạp bởi dòng điện của cuộn W_{ng} thông qua điốt D và cuộn dây sơ cấp W_1 của bôbin (theo chiều mũi tên *nét liền trên hình vẽ là sơ đồ hệ thống đánh lửa xe máy* Babetta, Java. **a**) Sơ đồ cấu trúc; **b**) Thứ tự đầu dây hộp điều khiển. Dòng điện nạp này gây cảm ứng trong cuộn dây thứ cấp W_2 của bô bin một điện áp khoảng 1000 – 2000 V nhưng không đủ tạo tia lửa ở nến điện.

Khi tụ điện C đã được nạp tương đối đủ (thời gian nạp rất ngắn), đồng thời cũng là lúc pít tông ở phần máy đã nén hòa khí đến gần điểm chết trên, thì ở cuộn W_{dk} xuất hiện điện áp điều khiển dương (ở đầu I có điện thế dương). Điện áp này tạo thành dòng điện điều khiển để D_{dk} mở (theo chiều mũi tên chấm gạch trên hình vẽ).

Khi D_{dk} mở, năng lượng đã được tích lũy trong tụ điện C, sẽ phóng rất nhanh qua D_{dk} và cuộn dây W_1 (theo chiều mũi tên chấm khuất hình vẽ), làm xuất hiện điện cao áp ở cuộn W_2 của bô bin; tiếp sau tạo thành tia lửa ở nến điện.

Các chu kỳ đánh lửa tiếp theo cứ thế lặp lại. Phần điện áp âm của cuộn W_{nk} và W_{dk} không có tác dụng tạo nên tia lửa ở nến điện.

Khi muốn tắt máy ta ấn nút tắt N_t. Lúc đó tụ điện C bị nối tắt, nên không được nạp điện và ở nến điện không có tia lửa.

Sử dụng và sửa chữa

Muốn điều chỉnh lại thời điểm đánh lửa, ta nới hai vít hãm vành có các cuộn dây xoay dịch vành theo chiều quay của rôto (đánh lửa muộn đi) hoặc ngược chiều quay của rôto (đánh lửa sớm lên). Khi đã đạt yêu cầu rồi ta hãm các vít lại.

Để đảm bảo an toàn cho hộp điều khiển tuyệt đối không thử điện cao áp bằng cách rút dây cao áp khỏi nến điện và "câu" tia lửa ra mát. Làm như vậy, có thể gây hỏng hộp điều khiển, đôi khi gây cháy xe.

Muốn thử điện cao áp, phải tháo cả nến điện ra và quan sát tia lửa ở nến điện.

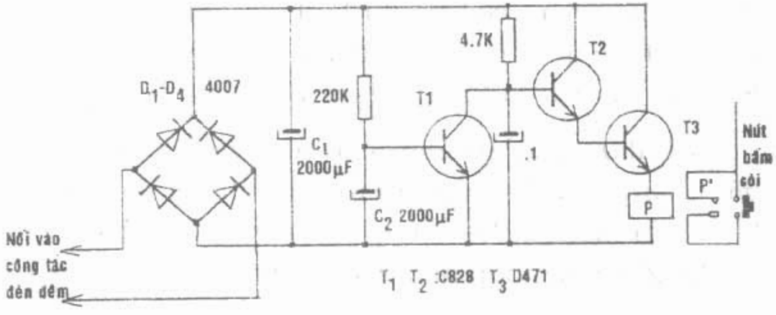
Vì chất lượng nến điện của Tiệp Khắc lắp trên xe máy không cao, hay gây chết máy. Do đó để xe máy làm việc tốt hơn, ta nên thay nến điện bằng các loại tương đương của Mỹ, Pháp hoặc Nga.

- Đầu dây nối mát của cuộn W_{dk} được dán vào lõi thép (không hàn) nên dễ bong, làm cho hệ thống đánh lửa làm việc chập chờn hoặc không làm việc, khi kiểm tra xử lý hư hỏng, nên kiểm tra xem đầu dây còn tiếp mát không.

- Tuyệt đối không cắm nhầm đầu dây ở hộp điều khiển, nhất là nhầm giữa đầu G và đầu I. Đầu G có điện áp cao, nếu cắm vào vị trí đầu I sẽ làm hỏng điốt điều khiển D_{dk} ngay khi thử nổ máy.

- Khi bô bin, bị hỏng có thể thay tạm bằng bất kỳ loại bô bin nào của các xe máy (loại bô bin lắp ngoài không phải loại lắp trong vô lăng).

MẠCH TẮT ĐÈN ĐÊM BỎ QUÊN


D_1-D_4 4007
C_1 2000µF
220K
C_2 2000µF
T1
4.7K
.1
T2
T3
P
P'
Nút bấm còi
Nối vào công tắc đèn đêm
T_1 T_2 :C828 T_3 D471

Đêm bật đèn xe để đi đường ta thường hay quên tắt công tắc đèn khi đẩy xe vào nhà. Sáng lấy xe đi làm, nổ máy đèn vẫn cháy, nhưng ta không hề biết, vì lúc đó trời sáng. Ra đường người ta trông thấy ban ngày vẫn có ánh đèn thì thật là kỳ ! Mạch điện sau sẽ làm ta sửa chữa được lỗi “đãng trí bác học” ấy. Xem sơ đồ mạch điện.

Nguyên lý chung- Khi xe nổ máy, bốn điốt cầu được đấu song song với đèn đi đêm sẽ nắn điện cung cấp cho mạch điện tử. Ngay lập tức T_2 và T_3 được điện trở 4,7 kΩ cấp điện dương vào cực B nên nó dẫn điện làm cho cuộn dây rơle P có điện : hai tiếp điểm P' được nối song song với nút bấm còi xe sẽ đóng làm còi kêu, báo hiệu cho ta biết hệ thống đèn đi đêm đang sáng. Hai tiếp điểm được điều chỉnh tự động đóng khoang 5 đến 10 giây, do điện trở 220 kΩ và tụ 2000 μF quyết định. Cơ chế của nó như sau : khi được cấp điện, tụ C_1 sẽ nạp qua tụ C_2, ở thời gian này T_1 ngưng dẫn, vì tụ C_2 chưa đầy. Một lúc sau tụ C_2 đầy dần vừa đến ngưỡng mở của tranzito, thì T_1 dẫn điện làm cực B của T_2 mất điện, nên T_2 và T_3 ngưng dẫn, rơle không được cấp điện, còi tắt.

Tóm lại, vận hành sẽ được diễn ra như sau : Nếu buổi sáng bạn nổ máy, còi cũng kêu luôn, là lúc đó mạch điện tử đã báo đèn đi đêm của bạn đang sáng. Tiếng còi có tác dụng giục bạn hãy tắt công tắc đèn đi. Vậy trường hợp trời tối ta bật công tắc đèn thì sẽ như thế nào ? Tất nhiên còi vẫn kêu để báo cho ta biết đèn pha đã sáng, 5 giây sau nó ngừng kêu.

Ưu điểm

- Mạch ít linh kiện, rất dễ lắp ráp, giá thành rẻ, nhỏ gọn dễ bố trí vào trong xe (chỉ nhỏ bằng hộp diêm).

- Mạch không gây hao tốn điện, khi rơle hoạt động dòng điện khoảng 30 mA, nhưng khi mạch điện tử tự động tắt, dòng chỉ còn khoảng một vài mA.

Nhược điểm

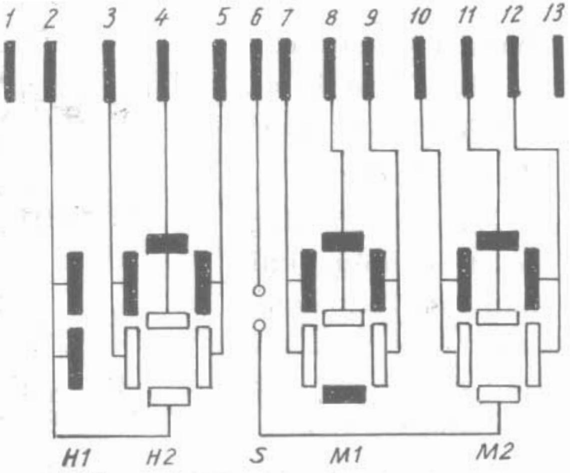
Lúc bật công tắc sử dụng đèn đi đêm thì còi vẫn kêu (điều này ngoài ý muốn của ta) nhưng vì thời gian rất ngắn nên có thể chấp nhận. Có thể sửa bằng cách cho rơle đóng mạch điện tử tạo âm thanh, lúc đó bạn không nghe tiếng còi nữa, mà là một bản nhạc êm dịu của IC nhạc sẽ được tấu lên.

TỰ LẮP ĐỒNG HỒ ĐIỆN TỬ

Bài này nói về nguyên lý và sửa chữa đồng hồ điện tử thạch anh. Mong các bạn ráp thử, dùng LED từ đồng hồ đeo tay, và có cải tiến về hình thức trình bày đồng hồ.

Hình 1 : Màn hình tinh thể lỏng.

Đồng hồ điện tử hiển thị bằng LED bảy đoạn có thể được điều khiển bằng IC của đồng hồ điện tử đeo

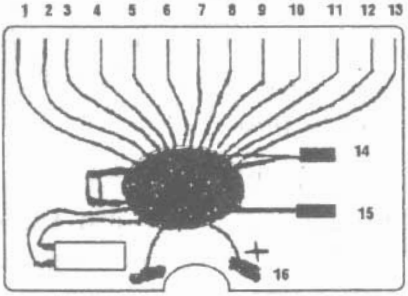


tay. Ở đây chỉ giới thiệu từ một loại IC đồng hồ điện tử của Hồng Kông. IC này có tất cả 17 chân.

+ Các chân từ 1 đến 13 điều khiển màn hình tinh thể lỏng (LCD) (Hình 1).

+ Chân 14 và 15 dùng để chọn mode và chỉnh giờ, phút, ngày, tháng khi được nối lên nguồn + 1,5V.

Hình 2:IC đồng hồ điện tử.



+ Chân 16 và 17 cấp nguồn +1,5 V và mát (xem Hình 2).

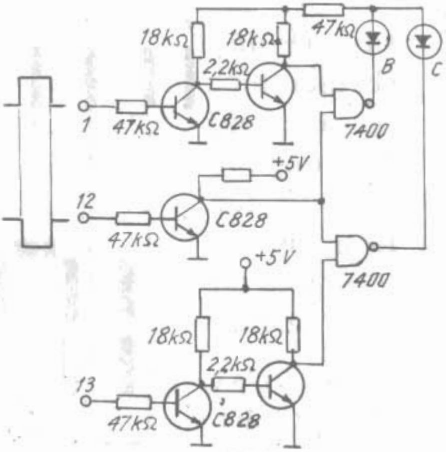
+ Chân 1 và chân 13 là 2 chân điều khiển chung theo kiểu quét đa hợp *(Multiplex)*.

+ Chân 1 điều khiển các đoạn: [b, c của H_1], [a, b, f của H_2] [S], [a, b, d, f của M1] và [a, b, f, của M2]

+ Chân 13 điều khiển các đoạn: [a, d, e, g của H_2], c, e, g, cuả M_1] và [c, d, e, g của M_2]

Các chân từ 2 đến 12 có xung quét lần lượt trùng phùng với xung của hai chân 1 và 13 để điều khiển các LED chỉ thị giờ, phút.

Ví dụ : tại cùng một thời điểm, khi chân 1 và 13 có xung dương + 1,5 V thì hai đoạn b và c của M2 sáng ứng với số 1.


18kΩ
18kΩ
47kΩ
B
C
2,2kΩ
1
47kΩ
C828
7400
+5V
12
C828
47kΩ
+5V
7400
18kΩ
18kΩ
2,2kΩ
13
47kΩ
C828

Hình 3

H_1, H_2 S M_1 M_2

H_1, H_2 : giờ, tháng (1-12)

S : chớp giây

M_1, M_2 : phút, giây, ngày, AM, PM

Các chân từ 2 đến 11 được mắc mạch tương tự như chân 2, kết hợp với chân 1 và 13 điều khiển toàn bộ LED 7 đoạn để hiển thị giờ phút.

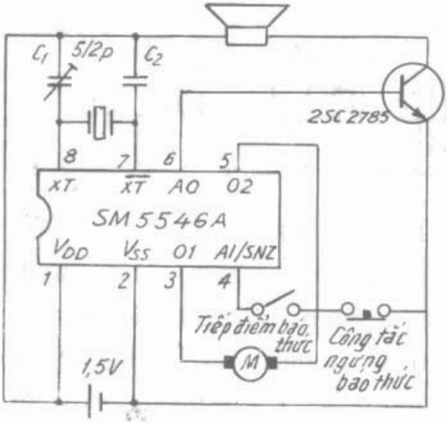
Đồng hồ này có ưu điểm là khi mất điện lưới, không hiển thị ra LED, nhưng nhờ nguồn pin 1,5 V duy trì hoạt động theo cho IC đồng hồ, nên khi có điện trở lại không cần phải chỉnh lại thời gian.

Tuy nhiên, đây là loại đồng hồ rẻ tiền vì thạch anh dao động với tần số không chuẩn xác, đồng hồ có thể nhanh chậm vài chục giây mỗi ngày. Nếu sử dụng loại IC đồng hồ Casio (Nhật) thì có nhiều chức năng hơn và độ chính xác cao hơn.

SỬA CHỮA ĐỒNG HỒ ĐIỆN TỬ THẠCH ANH

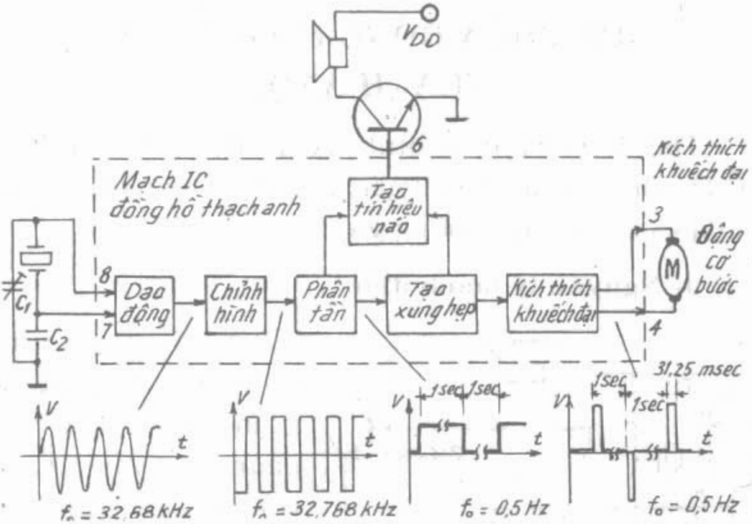
Đây là mạch điển hình trong ruột đồng hồ điện tử thạch anh; nguyên lý hoạt động; biện pháp sửa chữa các hư hỏng thường gặp.

1- Nguyên lý mạch điện


C1
5/12p
C2
2SC2785
8
7
6
5
XT
$\overline{XT}$
AO
O2
SM5546A
V_{DD}
V_{SS}
O1
AI/SNZ
1
2
3
4
Tiếp điểm báo thức
Công tắc ngưng báo thức
1,5V
M

Sơ đồ mạch như hình bên. Mạch điện gồm có những bộ phận chủ yếu : tinh thể thạch anh, vi mạch và môtơ dẫn động. Vi mạch trong đồng hồ thạch anh là loại có qui mô tương đối lớn, tập hợp tất cả các mạch chức năng vào bên trong như : mạch dao động, chỉnh dạng sóng, bộ phận tần, tạo xung hẹp và mạch phát động.

Sơ đồ khối của vi mạch và dạng sóng chủ yếu, xem hình 2. Bộ dao động thạch anh tạo ra tín hiệu sóng sin 32.768 kHz, tụ biến dung C_1 dùng để vi chỉnh tần số dao động. Tín hiệu dao động sau khi được chỉnh dạng trở thành tín hiệu có dạng chữ nhật, qua bộ phận tần hệ 10-2 trở thành tín hiệu sóng vuông tần số thấp. Tín hiệu này lại qua mạch đơn ổn, song ổn, cổng logic và mạch tạo xung hẹp, có được tín hiệu


VDD
6
Kích thích khuếch đại
Mạch IC đồng hồ thạch anh
Tạo tín hiệu nào
3
Động cơ bước
M
8
7
C1
C2
Dao động
Chỉnh hình
Phân tần
Tạo xung hẹp
Kích thích khuếch đại
4
31,25 msec
1sec
1sec
1sec
1sec
V
t
fn = 32,68 kHz
fn = 32,768 kHz
f0 = 0,5 Hz
f0 = 0,5 Hz

xung hẹp âm dương lần lượt xuất hiện, thời gian duy trì là 31,25 ms. Tín hiệu xung này qua mạch khuếch đại công suất để đưa ra xung giây, phát động một cách chính xác sự vận hành của môtơ dẫn động. Môtơ dẫn động sẽ truyền động cho hệ thống bánh răng và kim chỉ thị thời gian. Tín hiệu chuông reo được vì mạch tạo ra, qua khuếch đại đến loa hoặc bộ tiếng ve. Bản thân vi mạch có đầu khống chế tiếng chuông (đầu A_1), khi nó được nối với mức thấp thì vi mạch đưa ra tín hiệu tiếng chuông.

2- Sửa chữa hư hỏng thường gặp

a- Kim không chạy. Trước hết phải kiểm tra pin còn tốt không, nếu thử pin mới mà kim đồng hồ vẫn không chạy thì có thể kiểm tra theo các bước sau đây (theo kỹ sư Nguyễn Đăng Huy) :

- Kiểm tra phiến đàn hồi của pin có tiếp xúc tốt không, nếu bị sét gỉ thì cạo sét gỉ, dùng cồn rửa sạch và điều chỉnh lại lực đàn hồi.

- Kiểm tra cực tính của pin

- Dùng đồng hồ vạn năng đo điện áp giữa V_{DD} và V_{SS} xem có phù hợp với điện áp của pin không. Nếu không có điện áp chứng tỏ dây dẫn bị đứt hoặc có đứt mạch trên tấm đồng mạch in. Nếu có điện áp bình thường, thì kiểm tra kỹ lưỡng các mối hàn và dây dẫn trên tấm mạch in.

- Dùng mỏ hàn mở một đầu dây của cuộn dây môtơ để kiểm tra xem cuộn dây có bị hở mạch hoặc ngắn mạch không. Điện trở bình thường của cuộn dây vào khoảng vài trăm ôm.

- Dùng thang dưới 1mA để đo cường độ dòng làm việc của pin. Nếu kim đồng hồ vạn năng có dao động với biên độ nhỏ và chu kỳ dao động khoảng 1s, chứng tỏ vi mạch hoạt động bình thường.

Nếu môtơ bình thường thì rất có thể thép từ của rôto hút bụi kim loại làm trở ngại sự chuyển động của roto, có thể dùng băng keo y tế để làm sạch bụi kim loại. Khi đo cường độ dòng, nếu không thấy kim đồng hồ vạn năng dao động thì có khả năng là vi mạch, tinh thể thạch anh hoặc tụ dao động C_1 C_2 bị hỏng.

b- Kim chạy chậm. Nếu mỗi ngày chỉ chậm vào khoảng vài giây, thì nói chung có thể là do các thông số của linh kiện hoặc cơ tính của một số bộ phận có biến đổi, trong trường hợp đó có thể dùng tụ C_1 để điều chỉnh. Nếu chạy quá chậm thì có thể là do chính mạch điện.

3- Kim chạy nhanh. Thông thường do những nguyên nhân sau :

- Bản di động của tụ C_1 bị xê dịch tạo ra sai số lớn. Chỉ cần mở rộng dung lượng của C_1 một cách thích hợp để hiệu chỉnh cho đến khi chính xác. – Tụ C_2 bị bong rời, mối hàn không chắc chắn hoặc đã bị hư hỏng.

- Tính năng của vi mạch không tốt làm cho thời gian tín hiệu xung đưa ra bị sai lệch. Cần thay vi mạch cùng loại.

- Nếu môtơ không bình thường thì thay môtơ cùng loại.

4-Công suất tiêu hao quá lớn. Khi cường độ dòng tiêu hao lớn hơn 150 micro Ampe, đạt đến mức miliampe, thì chủ yếu do các nguyên nhân :

- Các mối hàn trên tấm mạch bị ngắn mạch hoặc bị ẩm làm cho điện trở cách điện của các chi tiết giảm xuống. Cần loại bỏ nguyên nhân ngắn mạch rồi dùng cồn rửa sạch tấm mạch in.

- Tính năng vi mạch giảm sút cần thay vi mạch mới đã được xác định là tốt.

Ghi chú trong vi mạch SM5546A :

V_{DD} – Cực dương nguồn điện;

V_{SS} – Cực âm nguồn điện;

O_1 – đầu ra 1 (nối động cơ điện);

O_2 – đầu ra 2 (nối động cơ điện);

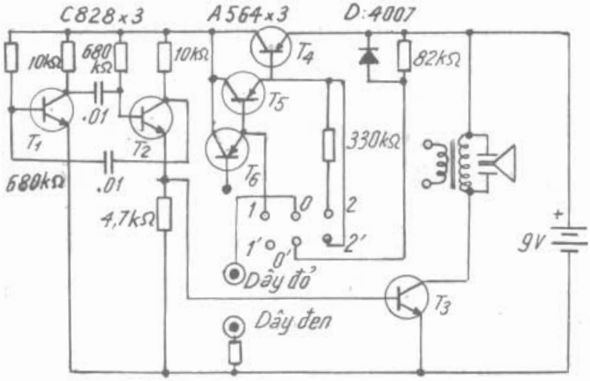
XT–đầu vào bộ dao động (nối tinh thể thạch anh);

$\overline{\text{XT}}$– đầu ra bộ dao động (nối tinh thể thạch anh);

AO – đầu ra báo thức;

AI/SNZ – đầu vào báo thức – điều khiển tín hiệu tạm ngưng báo thức.

MÁY KIỂM TRA LINH KIỆN ĐIỆN TỬ ... TỐT XẤU BẰNG ÂM THANH


C828×3
A564×3
D:4007
10kΩ
680 kΩ
10kΩ
82kΩ
T4
T5
.01
T1
T2
330kΩ
680kΩ
.01
T6
4,7kΩ
1
0
2
1'
0'
2'
+
9V
Dây đỏ
T3
Dây đen

Trong việc sửa chữa điện tử, nhiều lúc chúng ta chỉ cần kiểm tra một cách tương đối như xác định có điện hoặc không có điện, mạch có bị hở đứt hay không, linh kiện tốt hay xấu thế nào, đạt tốc độ nhanh mà chuẩn xác.

Nếu dùng đồng hồ đa năng thì phiền phức, vì nó cồng kềnh hoặc mức độ bảo quản cao (nếu đo nhầm dễ bị hư, ...)

Vì thế, tạo một dụng cụ để khi đo ta không cần nhìn vào nó mà chỉ nghe cũng đủ biết, nhờ các que đo dây đỏ, dây đen. *Xem sơ đồ mạch điện*. Mạch điện tử trên đây là một máy kiểm tra đa năng chỉ thị bằng âm thanh có nhiều ưu điểm.

- Kết cấu đơn giản : người mới có tay nghề cũng có thể lắp ráp được.

- Dễ sử dụng : chỉ có một chuyển mạch hai chiều duy nhất.

- Độ an toàn cao : cắm trực tiếp vào điện nhà mà không sợ hư hỏng.

Tiết kiệm năng lượng : một viên pin 9 V dùng một năm.

* **Nguyên lý và vận hành :** gồm mạch phát âm thanh cao T_1, T_2, T_3 và mạch khóa điện tử T_4, T_5, T_6

a) *Kiểm tra sự nối hoặc đứt mạch và kiểm tra có điện cao thế* : chuyển mạch đẩy về chiều 0 nối với 2, 0' nối với 2' lúc này chỉ sử dụng sự khuếch đại của T_4. Bạn nhận thấy nếu que đo đỏ và đen chạm nhau thì lập tức cực B của T_4 được tiếp nguồn điện âm do đó T_4 mở làm thông hệ thống mạch điện tạo âm thanh báo hiệu mạch điện kín mạch. Như vậy nó giống như một ôm kế ở thang R x 1000, nên bạn có thể kiểm tra thông mạch, kiểm tra sự cách điện, rò điện, tìm cực âm dương của điốt, tìm chân B, C, E của tranzito, thử tranzito tốt xấu, thử điốt quang ...

Ngoài ra, bạn *có thể thử tụ* : nếu *tiếng kêu kéo dài* là tụ có điện dung lớn và ngược lại. *Tiếng kêu vẫn còn duy trì* : tụ bị rò điện. *Không có tiếng kêu* : tụ đứt.

Khi đẩy chuyển mạch về vị trí này, điện trở 82 kΩ và điốt sẽ nối giữa cực B với cực E và T_4 được bảo vệ. Toàn mạch, lúc này chịu đựng được điện áp tới 500 V.

Khi bạn đưa hai que đo vào hai lỗ ổ cắm mà âm thanh của nó lúc này thay đổi, khác với lúc đo thông mạch là chứng tỏ ở ổ cắm đang có điện. Bạn đưa một que đo bất kỳ vào lỗ ổ cắm, que đo kia chạm vào mát (đất) hoặc vỏ sắt của dụng cụ điện, bạn sẽ tìm được dây pha và dây trung tính, căn cứ vào âm thanh của máy.

b) *Ở chế độ cực nhạy* : bạn đẩy công tắc để cho O nối với 1; O' nối với 1'. Ở sơ đồ mạch này chỉ nối với cực B của T_5 để sử dụng sự khuếch đại của T_4, T_5. Còn nếu nối về cực B của T_6 thì sẽ có sự khuếch đại mạnh hơn nhiều, vì lúc này cả ba tranzito cùng khuếch đại. Vì quá nhạy nên bạn phải dùng dây bọc giáp và que đo cũng phải bọc nhân để tránh ảnh hưởng của điện từ trường ngoài tác động vào. Ở chế độ này, bạn chỉ cần dùng một dây đo đỏ mà thôi.

Khi đưa que đo đến gần dây có điện là máy đã bị tác động. Bạn chạm ngón tay vào đầu que đo khi nhà bạn có điện và lúc bị cúp điện âm thanh sẽ khác nhau, bởi người bạn như một "anten" đã thu năng lượng điện từ trường 50 Hz do dây dẫn điện bị đứt ngầm, sẽ có tiếng kêu thay đổi giữa đoạn dây có điện và đoạn dây bị đứt (mất điện). Ở chế độ này, do sử dụng mức độ khuếch đại cao sẽ gây được nhiều hứng thú cho các bạn, bở vì bạn có thể tìm thêm nhiều cách đo đa dụng nữa mà bạn không ngờ.

* **Chú ý** : để tăng độ nhạy, bạn dùng loa áp điện (loại tháo ra từ thiệp giáng sinh nhạc). Biến thế mắc song song với loa bạn chọn loại có quấn nhiều vòng dây (khi đo thử bằng ôm kế sẽ có trị số lớn). Đó là những biến áp của các radio loại chạy pin 9 V, hoặc những biến áp trong máy thông tin. Biến áp nhiều vòng này sẽ làm bạn tiết kiệm được nguồn năng lượng nuôi máy.

Bạn nên thiết kế tiếng kêu đủ nghe. Dòng tiêu thụ toàn mạch khoảng 1,5 mA là vừa. Âm thanh phát ra có tần số cao nếu sự xuyên âm lớn. Đối với loại loa này, bạn không cần đục nhiều lỗ như thùng loa thông thường mà chỉ cần đục một lỗ để âm thanh từ đó phóng đi.

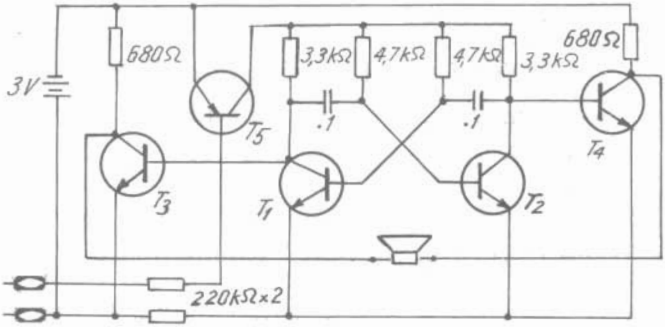
Công tắc loại 6 chấu hai hàng càng nhỏ càng tốt

Bạn không cần làm lỗ cắm, chỉ cần hàn dây đen và dây đỏ trực tiếp vào mạch điện mà thôi.

MÁY ĐO THỬ ĐIỆN, LINH KIỆN ĐIỆN TỬ VĨNH CỬU BẰNG ÂM THANH

Khi sửa chữa điện, rất cần một máy đo đa năng đơn giản, chắc chắn, đa dụng, báo hiệu được bằng âm thanh. Với máy này, ta đặt kim đo chính xác vào điểm cần đo, không sợ lầm lẫn bởi vì một lúc ta sử dụng tới hai giác quan nghe và nhìn khi làm việc.

Mạch điện tử sau là một máy đo tối ưu về sự đơn giản và đa dụng. Khi đo không cần nhìn vào máy đo, mà cũng không phải thêm các động tác quay núm chuyển mạch như các đồng hồ điện bình thường, đo nhầm cũng không sao, cắm vào điện lưới cũng không việc gì. Xem sơ đồ mạch điện.



Cấu tạo: T_1, T_2 tạo thành một mạch dao động đa hài điện trở cực B của chúng thấp nhằm tạo được những xung điện nạp xả lớn. T_3, T_4 nhằm mục đích khuếch đại dao động để tăng công suất cho loa áp điện (loại loa có rất nhiều ở các đồ chơi điện tử, thông dụng, gọn nhỏ và rẻ tiền). T_5 tạo thành một "khóa điện tử" nội trở của nó tăng giảm để tiết chế mạch dao động làm việc.

Vận hành. Khi cực B của T_5 (que đo) được nối về mát tức là nguồn âm của pin, nó sẽ dẫn điện để tạo tiếng kêu của máy. Dòng điện đoản mạch hai que đo này sẽ làm cho máy tiêu thụ khoảng 2,5 mA, như vậy với hai viên pin tiểu ta có thể sử dụng tới hơn một năm. Nội trở vào mạch điện này lớn trên 440 kΩ, do đó ta cắm thẳng được vào nguồn điện 220 V mà không sợ hư hỏng. Sau đây là một số công dụng của máy :

- *Đo thông mạch* : Không kêu : đứt; kêu : thông mạch.

- *Thử tụ* : căn cứ vào âm thanh kêu dài hay ngắn để biết tụ lớn hay nhỏ; kêu liên tục : tụ thông; không kêu : tụ đứt.

- *Thử các linh kiện bán dẫn* tranzito, điốt, điện trở quang .. theo chiều thuận : kêu; chiều nghịch : không kêu.

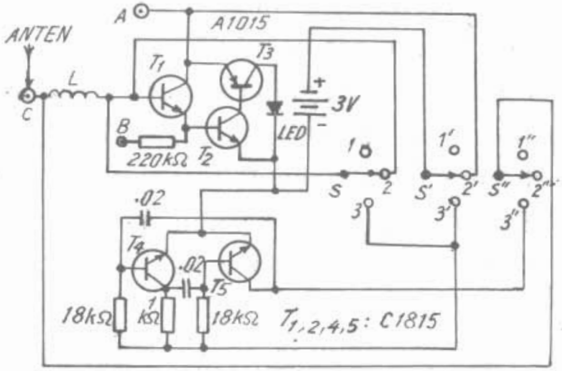
- *Thử ổ điện* trong nhà có điện không : khi ổ có điện âm thanh phát ra ngắt đoạn.

- *Tìm dây pha* : đưa một đầu que đo chạm vào dây, đầu còn lại chạm vào đất hay vỏ máy. Nếu là dây pha sẽ có tiếng kêu ngắt đoạn, còn nếu là dây trung hòa tiếng kêu sẽ nhỏ.

Tóm lại, đây là một máy đo thiết kế nhỏ gọn chắc chắn, không cần có công tắc đóng mở nguồn nuôi cũng như chuyển mạch thang đo, nên bạn sử dụng một cách "thoải mái", mà không sợ hư hỏng như các loại máy đo bình thường. Trong khi sử dụng căn cứ vào âm thanh của máy phát ra (với cao độ biến đổi), bạn sẽ còn tìm thấy thêm nhiều cách đo dạng khác ngoài những tác dụng chính đã nêu ở trên.

Linh kiện : T_1 T_2 T_3 T_4 = C1815; T_5 : A1015

KIỂM TRA LINH KIỆN ĐIỆN TỬ ... BẰNG MẠCH THU PHÁT


A
A1015
ANTEN
T_1
T_3
L
C
+
3V
-
B
220kΩ
T_2
LED
1
1'
1''
S
2
S'
2'
S''
2''
3
3'
3''
.02
T_4
.02
T_5
18kΩ
1 kΩ
18kΩ
$T_{1,2,4,5}$: C1815

Máy thu phát này không phải là máy bộ đàm thông tin mà là công cụ để sửa chữa điện. Mạch được thiết kế đơn giản, nhưng tính năng hoạt động rất cao nhờ được bố trí một chuyển mạch ba nấc đồng bộ, nên khi sử dụng rất dễ dàng, tiện lợi.

* **Cấu tạo**: trung tâm máy là một cuộn cảm, nếu

cuộn này **ở chế độ thu** nó sẽ phát hiện ra những nơi nào trong không gian tồn tại điện từ trường biến thiên, chính vì thế dễ dàng phát hiện ra các dây dẫn có điện đang chạy mà không phải chạm máy vào, bởi vì anten đã thu năng lượng điện từ bức xạ ra từ dây dẫn làm sáng đèn LED. Vì vậy ta có thể phát hiện dễ dàng những đường dây dẫn điện ngầm trong tường, phát hiện được dây điện bị đứt ngầm mà lớp nhựa cách điện bên ngoài chưa đốt .... Và hàng chục những ứng dụng khác mà khi sử dụng bạn sẽ tự tìm ra được, rất lý thú.

Ở chế độ phát, cuộn cảm này sẽ phát ra sóng điện từ được điều chế bởi mạch dao động đa hài, nên có số lượng sóng hỗn hợp lớn khiến các máy radio điều biên ở tất cả các băng đều có thể bắt được nó nhằm mục đích giúp các bạn sửa chữa dễ dàng. Ngoài ra, khi sử dụng hai lỗ cắm A, B ta sẽ có máy thử thông và đứt mạch để thử điốt tranzito, tụ điện, điện trở, sự cách điện ... Tính năng của thang đo máy tương đương với thang R x 1 kΩ ở các đồng hồ vạn năng. Máy được bố trí rất gọn, chỉ bằng một bao thuốc lá, dùng 2 pin chạy một năm mới phải thay thế.

* **Vận hành :** Nếu chuyển mạch đồng bộ ba nấc ở vị trí nối với 1, 1', 1", bạn thấy nguồn điện bị hở mạch nên máy ở trạng thái nghỉ.

- Nếu chuyển mạch ở vị trí 2, ta thấy máy làm việc ở chế độ thu. Ở đây S được nối về 2 làm cực khiển của T_1 nối vào cuộn cảm, S' nối về 2" nguồn điện sẽ được nối cung cấp cho máy thu T_1, T_2, T_3 là mạch khuếch đại một chiều với hệ số rất lớn.

Khi muốn phát hiện điện từ trường biến thiên, ta chỉ việc đưa đầu anten lại gần; nếu có thì đèn LED sẽ sáng; ở nấc này, ta còn sử dụng nó như một ôm kế bằng cách cắm hai dây đo vào hai lỗ cắm A, B như đã nối ở trên, LED sẽ sáng khi thông điện.

- Nếu chuyển mạch ở vị trí 3, ta thấy S nối vào 3 làm một đầu cuộn cảm L nối về nguồn dương của pin, S' nối về 3' nguồn điện được cấp cho mạch dao động T_5, T_4, S" sẽ nối về 3" làm đầu cuộn cảm L còn lại sẽ nối về cực C của tranzito T_5, như vậy máy phát bắt đầu hoạt động, sóng cao tần và âm tần điều chế sẽ được bức xạ ra khỏi anten vào không gian.

* **Cách lắp ráp** : T_1 T_2 T_4 T_5 = C1815, T_3 : A1015, và chuyển mạch mua dễ dàng ở các chợ linh kiện điện tử hoặc tháo từ máy hư ra.

Riêng cuộn cảm L bạn dùng dây 0,5 mm quấn trên lõi φ : 1,5 mm sau đó rút lõi ra, số vòng khoảng 2000 vòng và càng nhiều càng tốt, bạn có thể lấy nó ở các cuộn điện từ của rơle.

Dùng hộp sắt hay nhựa càng gọn càng tốt để chứa mạch điện và hai viên pin tiểu. Trên mặt hộp bố trí một núm chuyển mạch và hai lỗ cắm dây đo A B và một lỗ cắm anten C.

KIỂM TRA CÁC PHẦN TỬ MẠCH BẰNG HIỆN SÓNG

Khi điều chỉnh hoặc sửa chữa một tấm mạch điện tử, ta cần quan sát các tín hiệu hoặc nhận xét một phần tử nào đó nếu tấm mạch hoạt động không bình thường, tất nhiên ta phải nghi ngờ một số linh kiện nào đó. Nếu dùng máy hiện sóng để kiểm tra phần tử đó thì nghi vấn này sẽ được giải đáp một cách nhanh chóng. Qua một bộ đo thử, đường cong hiện trên màn sóng của máy cho thấy sự hoạt động của một tranzito, một thyrixto hoặc một triac. Ta cũng dễ thấy được một điốt hoặc một cái tụ điện bị chập hay không. Ta cũng có thể thấy cuộn sơ hoặc cuộn thứ một biến áp bị hỏng hay không.

Sơ đồ mạch

Về chức năng, mạch này gồm :

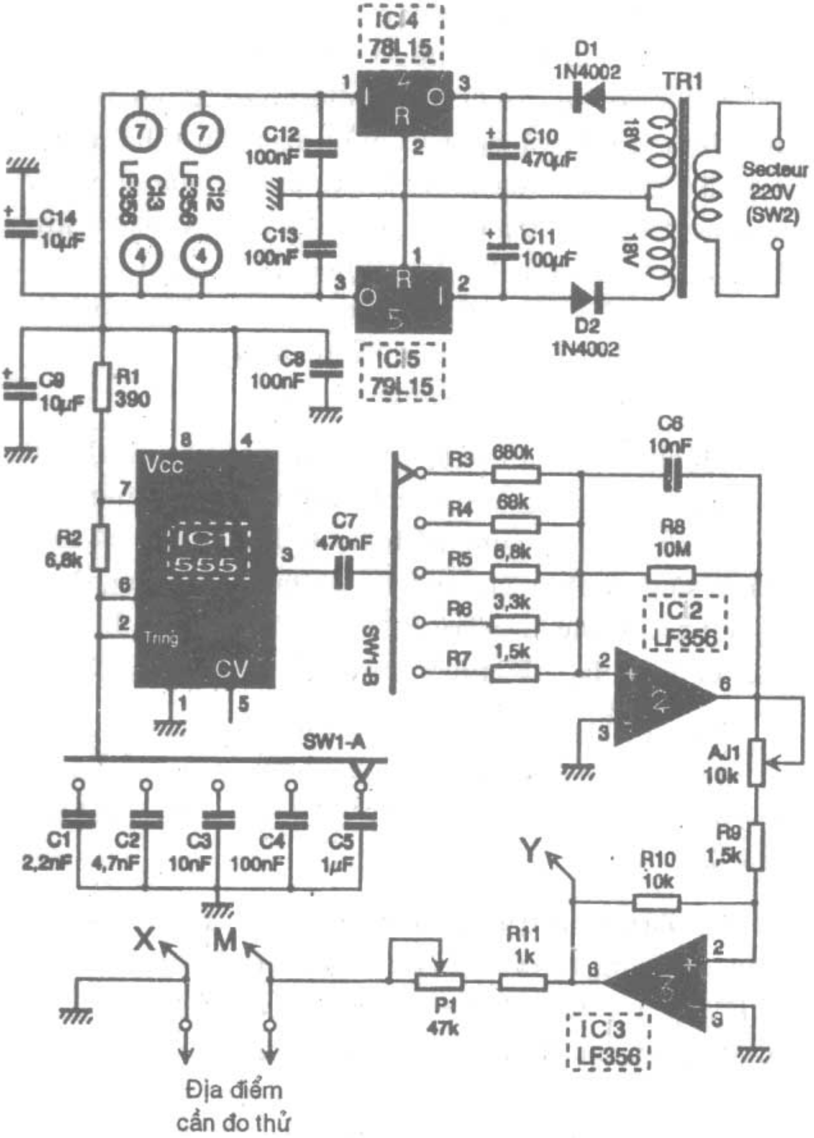
- Bộ tạo xung tam giác;

- Tầng ra ghép tới điểm cần kiểm tra và ghép tới đầu vào X – Y của máy hiện sóng;

- Bộ nguồn cấp điện áp đối xứng.

Sơ đồ nguyên lý của mạch như hình 1

a) Bộ tạo xung tam giác gồm vi mạch IC_1 555 và mạch tích phân. Chân ra 3 của IC_1 đưa ra xung chữ nhật với tần số 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 20 kHz và 40 kHz.


IC4
78L15
1
I
R
O
3
2
D1
1N4002
TR1
18V
18V
Secteur
220V
(SW2)
C12
100nF
C10
470µF
C13
100nF
C11
100µF
C14
10µF
7
7
LF356
IC3
LF356
IC2
4
4
3
O
R
I
2
1
5
D2
1N4002
IC5
79L15
C8
100nF
C9
10µF
R1
390
8
4
Vcc
7
R2
6,8k
IC1
555
6
2
Trig
CV
1
5
3
C7
470nF
SW1-B
R3
680k
R4
68k
R5
6,8k
R6
3,3k
R7
1,5k
C6
10nF
R8
10M
IC2
LF356
2
3
6
AJ1
10k
SW1-A
C1
2,2nF
C2
4,7nF
C3
10nF
C4
100nF
C5
1µF
R9
1,5k
Y
R10
10k
X
M
P1
47k
R11
1k
6
2
3
IC3
LF356
Địa điểm
cần đo thử

Hình 1

Khóa SW_1 thay đổi tần số xung chữ nhật này bằng cách chọn các tụ điên C_1...C_5. Điện dung của tụ càng nhỏ tần số càng cao. Tụ điện nạp từ nguồn Vcc qua điện trở R_1 và R_2. Khi điện áp chân 6 bằng 2/3 điện áp Vcc (khoảng 10 V) thì tụ phóng qua điện trở R_2 qua chân 7 (lúc này chân 7 tiếp đất). Cho tới khi điện áp chân bằng 1/3 Vcc (khoảng 5 V) thì chân 7 không tiếp đất và tụ C lại bắt đầu nạp. Điện trở R_2 lớn gấp 10 lần R_1, thời gian nạp và phóng gần bằng nhau bằng nửa chu kỳ xung.

Mạch tích phân dùng vi mạch thuật toán LF356 (hoặc tương đương). Vi mạch này có trở kháng vào lớn thích hợp với xung có biên độ lớn là tần số cao. Hằng số tích phân của mạch này là R C_6, trong đó R là một trong các điện trở R_4 – R_7. Khóa SW_1 – B chọn các điện trở R_3 ... R_7 tương ứng với tụ điện C_1 ...C_5.

Tụ điện C_7 là tụ nối giữa tầng tạo xung chữ nhật và tầng tích phân. Điện dung của tụ điện này đảm bảo độ ổn định mạch tích phân. Điện trở R_8 tránh độ bão hòa.

b) Tầng ra dùng vi mạch IC_3, có thể đưa ra điện áp xung hình tam giác có biên độ đỉnh 25 V. Chiết áp AJ_1 điều chỉnh mức điện ra. Điện trở R_{11} và chiết áp P_1 tạo thành điện trở tương đương nối tiếp với phần tử cần đo. Điểm M qua dây và que đo tiếp xúc với điểm cần đo. Điện áp hạ trên phần tử đặt lên đầu vào X của máy hiện sóng cần đo. Đồng thời điện áp răng cưa đặt lên đầu vào Y của máy hiện sóng.

Tùy theo tần số của xung tam giác, ta chọn điện trở ra (AJ_1 + P_1). Ở tần số thấp 100 Hz và 1 kHz, điện trở (R_{11} + P_1) có trị số lớn nhất. Còn ở tần số khác ta cần giảm cho hình vẽ trên màn sáng dễ quan sát hơn.

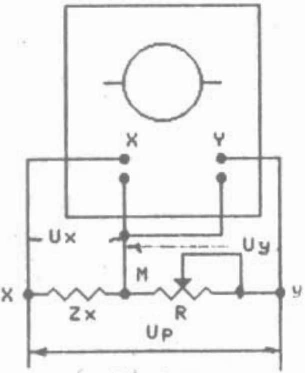
c) Mạch nguồn nuôi

Nguồn nuôi cần đưa ra điện áp đối xứng +15V và –15V. Muốn vậy thứ cấp của biến áp Tr_1 gồm hai cuộn dây đối xứng. Điện áp xoay chiều trên một cuộn bằng 18V. Mỗi điện áp này được nắn bằng điốt 1N4002. Tiếp theo, điện áp một chiều được ổn định bằng vi mạch IC_4 hoặc IC_5. Tụ điện C_{10} và C_{12} có tác dụng lọc cho điện áp +15V, tụ điện C_{11} và C_{13} cho -15V.

ĐIỀU CHỈNH VÀ KIỂM TRA.

Khi lắp bộ đo thử này, ta nên lắp các linh kiện rời (biến áp, điện trở, tụ điện, khóa chuyển mạch) trước. Tiếp theo lắp nguồn cấp điện. Chưa lắp vi mạch IC_1, IC_2, IC_3 ta cho nguồn xoay chiều 220 V vào biến áp Tr_1, đo điện áp xoay chiều thứ cấp xem có đạt 18 V không. Sau đó, đo điện áp + 15 V, - 15 V.

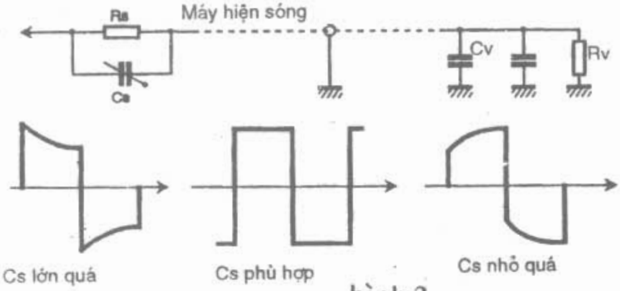
Nếu nguồn đảm bảo, ta lắp tiếp vi mạch IC_1, IC_2 và IC_3. Điện áp ra trên chân 6 của IC_2 phải có dạng hình tam giác, nếu kiểm tra dạng điện áp này ở cả 5 băng tần số. Tiếp theo vặn chiết áp P_1 về 0 (tức là ngắn mạch chiết áp này). Đồng thời nối tắt đầu M với đầu X. Ta chỉnh biến trở AJ_1 để biên độ điện áp hình tam giác đạt được trị số đỉnh bằng 25 V.



Hình 2

Tiếp theo, ta đưa tín hiệu vào máy hiện sóng theo kiểu quét ellip (còn được gọi là quét kiểu X-Y) như sơ đồ đo trên hình 2.

Trường hợp máy hiện sóng của ta không có bộ suy giảm vào cho đầu X, thì hình trên màn chỉ xuất hiện một vạch. Ta dùng thêm một bộ suy giảm phụ 1/10. Ta mắc thêm một điện trở Rs nối tiếp với ruột của cáp đồng trục (như sơ đồ đo trên hình 3); trị số của điện trở này được chọn tùy theo trường hợp cụ thể. Đấu song song với điện trở Rs có một tụ điện C_3 nhằm bù lại điện dung vào của máy hiện sóng.



Cs lớn quá

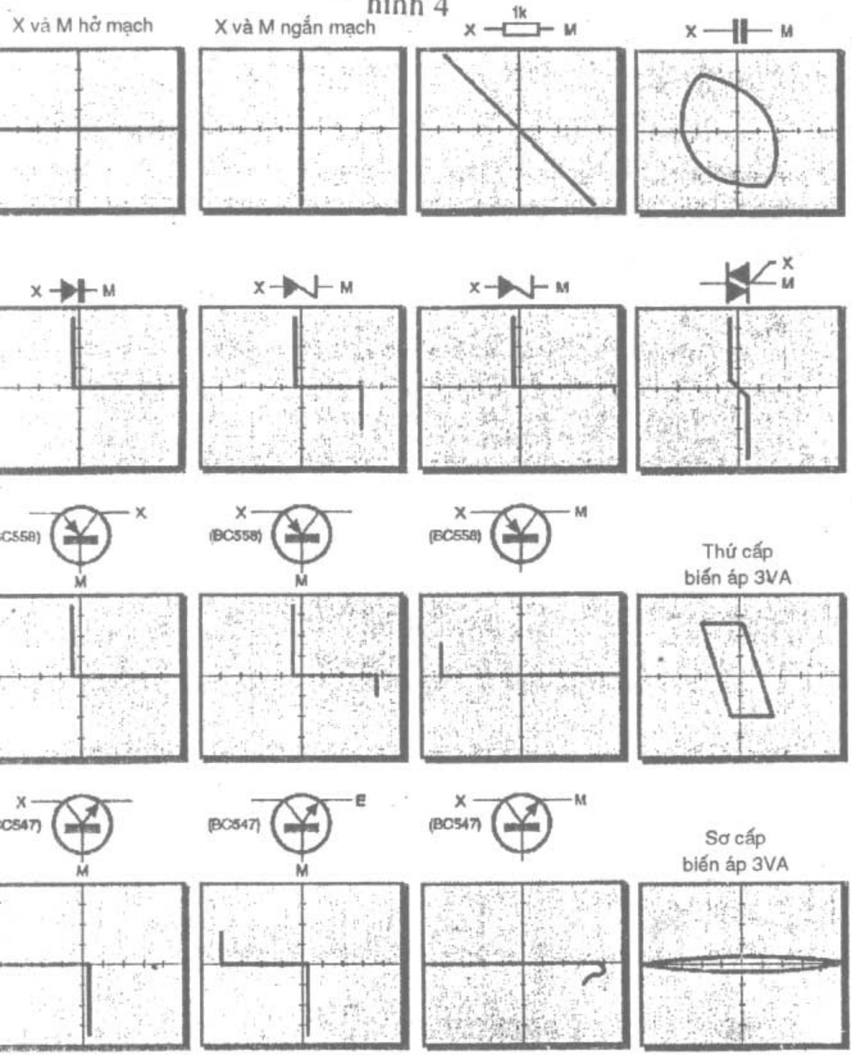
Cs phù hợp

Cs nhỏ quá

hình 3

Với các đồng trục 50 Ω, của Cs cỡ 10/60 pF phối hợp với điện trở Rs 3,9 MΩ, đủ đảm bảo độ suy giảm bằng 1/5.

hình 4


X và M hở mạch
X và M ngắn mạch
X
1k
M
X
M
X
M
X
M
X
M
X
M
C558)
X
M
X
(BC558)
M
X
(BC558)
M
Thứ cấp
biến áp 3VA
X
C547)
M
(BC547)
E
M
X
(BC547)
M
Sơ cấp
biến áp 3VA

Tùy theo, các phần tử hai cực Zx cần đo, máy hiện sóng vẽ những đường cong có các dạng điển hình trên hình 4.

+ Hai điểm M và X nối tắt với nhau, một vạch thẳng đứng xuất hiện.

Ta chỉnh núm vị trí của máy hiện sóng sao cho vạch thẳng đứng nằm trùng với trục tung độ ghi trên màn hiện sóng. Cũng như vậy vạch nằm ngang khi M và X hở mạch trùng với trục hoành độ trên màn hiện sóng.

+ Một điện trở 1 kΩ nối giữa M và N. Trên màn hiện sóng xuất hiện một vạch nghiêng. Ta vặn chiết áp vạch này càng tăng độ dốc.

+ Khi thư một điốt, trên màn sẽ xuất hiện ra chữ "L" rất rõ.

+ Khi thư một điốt zene, đầu cuối nhánh nằm ngang của chữ L bi cong xuống.

+ Khi thử một triac, ta sẽ thấy một vạch đứng có một đoạn gãy ở giữa.

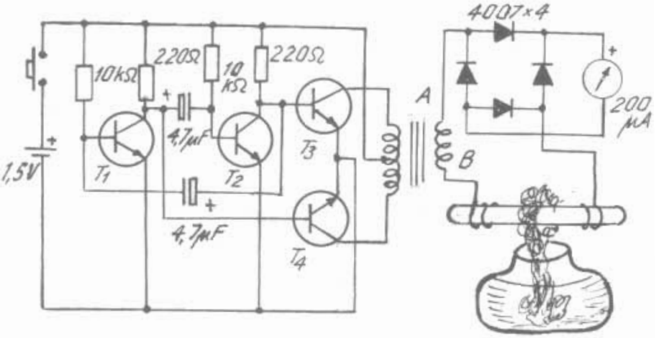
+ Nếu Zx là một tụ điện đường cong có dạng hình elip.

+ Khi kiểm tra chất lượng của một tranzito, ta sẽ quan sát được các dạng chung như trên hình đã được thấy.

Trong những năm gần đây, giá máy hiện sóng có giảm nhiều. Máy hiện sóng là một máy đo cần thiết cho các xí nghiệp và xưởng sửa chữa. Nó không những được dùng để quan sát dạng sóng, mà còn cho ta một phương tiện quan sát chất lượng của các phần tử mạch.

TỰ LÀM MÁY ĐO ĐỘ ẨM

Độ ẩm là một hiện tượng vật lý quan trọng, nó ảnh hưởng rất lớn đến mọi ngành công nghiệp và nông nghiệp. Ngay cả đối với con người nó cũng quyết định tới trạng thái thoải mái hay khó chịu khi độ ẩm giảm và tăng quá mức.



Máy đo độ ẩm sau đây đã được thiết kế và vận hành tốt (xem sơ đồ).

Mạch được cung cấp bởi một viên pin đại 1,5 V dòng tiêu thụ khoảng 8 mA. T_1, T_2 là mạch dao động đa hài tần số khá thấp, để nâng cao hiệu suất đối với biến áp có lõi bằng “tôn silic”. T_3, T_4 là tranzito công suất tạo các xung xoay chiều ngược pha nhau. Biến áp nâng áp lên cao nhằm mục đích đo được điện trở lớn. Bạn làm biến áp này bằng cách lấy biến áp xuất âm của radio bán dẫn cũ, bỏ phần thứ cấp của nó, ta quấn số vòng thứ cấp mới sao cho khi đo tại điểm A, B được khoảng 6 V trở lên là vừa. 4 điốt nắn điện toàn kỳ, điện thế nhạy 200 μA để chỉ báo độ ẩm. Đầu cảm biến của độ ẩm đơn giản chỉ là một viên phấn được quấn cuộn hai đoạn dây chì. Bạn xê dịch khoảng cách hai điện cực của dây chì này để được số ôm phù hợp với máy và mặt đồng hồ chỉ thị.

Sợi bấc luôn luôn dẫn nước trong lọ lên bằng hiện tượng thẩm thấu làm ướt viên phấn. Viên phấn lúc này sẽ có một điện trở nhất định. Điện trở này phụ thuộc vào không khí bên ngoài. Nếu độ ẩm không khí thấp, viên phấn sẽ bay hơi nước mạnh, nó sẽ khô nên điện trở của nó lớn.

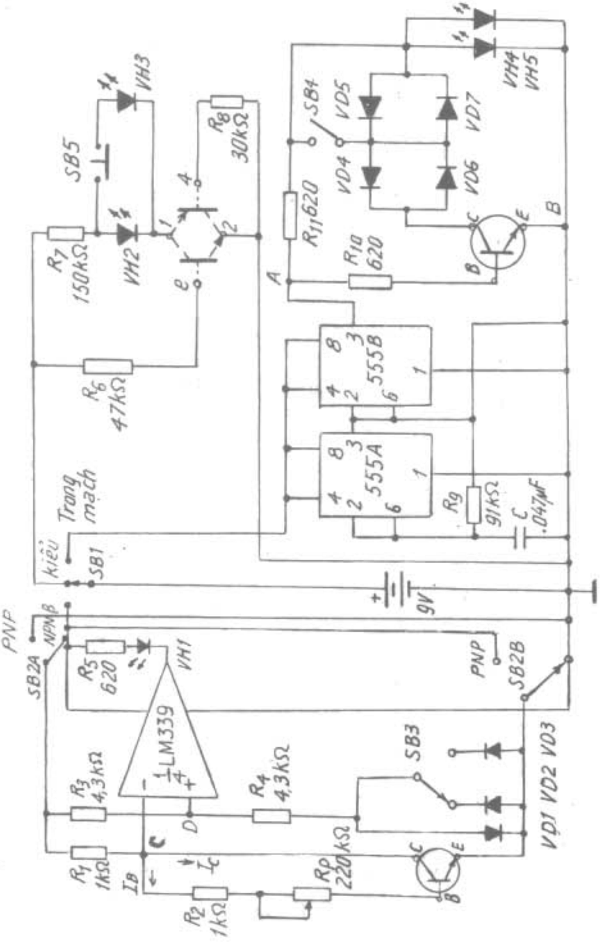
Nếu độ ẩm bên ngoài cao, sự bay hơi giảm, thì viên phấn sẽ chứa nước nhiều nên điện trở của nó có trị số thấp. Vậy căn cứ vào điện trở biến thiên của viên phấn làm ta biết được không khí lúc nào khô ráo, lúc nào ẩm ướt.

Tất nhiên, muốn chính xác bạn phải mượn máy đo độ ẩm chuyên dụng để căn chỉnh và ghi độ ẩm bằng phần trăm trên mặt điện kế. Bạn nhận thấy dòng điện xuất hiện ở hai đầu viên phấn là dòng điện xoay chiều. Phải làm như thế là vì nếu sử dụng dòng điện một chiều sẽ gây ra sự ăn mòn hóa học không đều ở hai điện cực. Chúng ta biết rằng nước trong viên phấn không phải là nước tinh khiết. Ta coi nó là dung dịch điện phân nồng độ rất thấp, với các xung xoay chiều đều nhau về biên độ ở cả hai chiều âm dương tác dụng điện hóa đối với các điện cực sẽ cân bằng và làm kim chỉ thị chính xác.

Nếu cần độ chính xác cao hơn nữa thì bạn nên làm bộ ổn áp cho nguồn cung cấp.

MÁY ĐO BÓNG BÁN DẪN NHIỀU CHỨC NĂNG

Máy này có những chức năng như sau: Phân biệt điốt tốt xấu và cực tính của nó : phân biệt tranzito tốt xấu và ba cực của nó có thể do tương đối chính xác (nhỏ hơn 5%) trị số hệ số khuếch đại cường độ β của tranzito có thể phân biệt tranzito và điốt tốt xấu ngay ở trong mạch. Máy có mạch đơn


VH3
SB5
R8 30kΩ
4
1
2
e
R7 150kΩ
VH2
R6 47kΩ
SB4
VD5
VD7
VD4
VD6
VH4
VH5
R11 620
R10 620
A
B
C
E
8
3
555B
4
2
6
1
555A
R9 91kΩ
C .047µF
Trang mạch
Kiểu
SB1
9V
PNP
NPN
SB2A
R5 620
VH1
LM339
1/4
PNP
SB2B
SB3
R3 4,3kΩ
R4 4,3kΩ
D
C
R1 1kΩ
IB
IC
R2 1kΩ
RP 220kΩ
VD1 VD2 VD3

giản, thể tích và trọng lượng nhỏ, sử dụng thuận tiện.

1-Nguyên lý mạch

Hình trang trước là sơ đồ mạch nguyên lý của máy. Máy gồm có ba bộ phận : phân biệt bóng bán dẫn, đo trong mạch, đo trị số β.

a. Phân biệt loại đèn

Đặt công tắc SB_1 về thang “loại đèn’

* *Phân biệt điốt* : vì điốt chỉ có một lớp tiếp giáp P N, nên lợi dụng đặc tính lớp tiếp giáp chỉ dẫn điện một chiều, cắm hai chân điốt vào hai lỗ 1 và 2; nếu điốt phát quang VH_2 VH_3 sáng thì chân nối với lỗ 1 là cực dương còn chân nối với lỗ 2 là cực âm.

* *Phân biệt tranzito*

+ Tìm cực gốc : dù tranzito có hai lớp tiếp giáp P N, vẫn có thể lợi dụng đặc điểm dẫn điện một chiều của lớp tiếp giáp để phân biệt cực gốc. Cắm một chân của tranzito vào lỗ 1, còn hai chân kia lần lượt cắm vào lỗ 2, loại đó là cách 1.

Vì tranzito có ba cực nên sẽ có ba kiểu cắm. Nếu một trong ba kiểu cắm đó, khi thấy VH_2 VH_3 sáng, chân cắm vào lỗ 1 sẽ là cực gốc, đèn đó là loại N P N. Ngược lại, trong ba kiểu cắm đó, chỉ có một kiểu VH_2 VH_3 đều không sáng thì đèn đó là loại P N P và chân cắm vào lỗ 1 là cực gốc.

+ Tìm cực góp và cực phát. Sau khi đã xác định cực gốc và loại bóng thì : nếu là loại N P N, thì lấy cực gốc cắm vào lỗ 3, còn hai chân kia cắm vào lỗ 1 2; nếu VH_2 VH_3 sáng thì chân cắm vào lỗ 1 là cực C, chân cắm vào lỗ 2 là cực E. Nếu là loại PNP, cắm cực gốc vào lỗ 4, hai chân kia cắm vào lỗ 1 và 2; nếu VH_2 VH_3 đều sáng, thì chân cắm vào lỗ 1 là cực E, chân cắm vào lỗ 2 là cực C.

Để bảo đảm việc đo chính xác tin cậy, đèn được đo phải làm việc ở trạng thái khuếch đại, khi đo trị số β tương đối lớn của đèn được đo thì cường độ cực góp cũng phải lớn, nếu chỉ lắp một VH_2 thì VH_2 có thể bị cháy, vì thế VH_3 có tác dụng chia dòng, bảo đảm trong trường hợp trị số β biến đổi trong khoảng rộng máy vẫn làm việc bình thường. SB_5 là công tắc nhấn thường đóng dùng để đo đèn có trị số β tương đối thấp. Khi trị số β của bóng tương đối thấp, cường độ cực góp của đèn đo tương đối nhỏ. VH_2 VH_3 có khả năng không sáng, lúc đó phải nhấn công tắc SB_5 làm cho toàn bộ dòng điện đều đi qua VH_2 để VH_2 có thể sáng được.

b- Đo trong mạch. Máy có thể phân biệt một cách nhanh chóng chính xác và trực tiếp điốt và tranzito tốt hay xấu khi đo trong mạch (không cần thiết phải lấy rời bóng ra). Gạt SB_1 về thang "trong mạch", góc phải phía dưới của hình là bộ tạo sóng vuông do 555A và 555B tạo thành để tạo hai tín hiệu sóng vuông có tần số và biên độ bằng nhau nhưng ngược pha, cung cấp nguồn có cực tính biến đổi cho bộ phận đo của mạch. Năng lực mang tải của mạch 555 tương đối mạnh, nên có thể cung cấp đủ dòng cho cực góp và cực gốc của tranzito được đo, bảo đảm tranzito được đo ở trạng thái bão hòa sâu, từ đó kết quả đo được chính xác tin cậy.

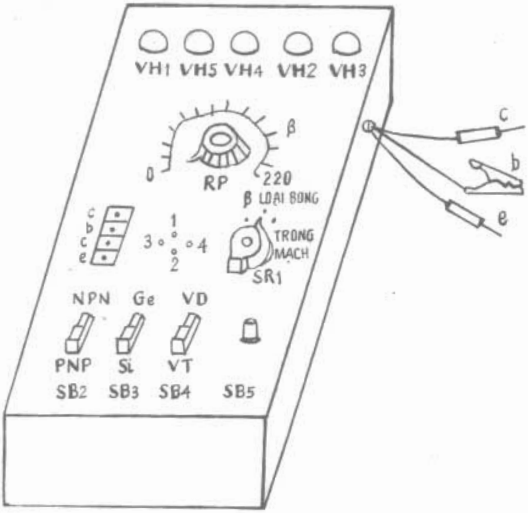
Khi SB_4 hở và không nối với đèn được đo, đo hai điểm A B có sóng vuông bằng nhau ngược pha, nên VH_4 VH_5 cùng sáng; nhưng vì tần số sóng vuông tương đối cao (khoảng 170 Hz) nên nhìn qua giống như VH_4 VH_5 cùng sáng. Khi nối bóng loại N P N, nếu điểm A có mức cao, điểm B có mức thấp thì tranzito bão hòa và mở thông, lúc đo sụt áp bão hòa Vces của tranzito giáng lên sụt áp dương của VD_4 VD_5 khoảng 1,6 V, trị số này nhỏ hơn điện áp dương cần thiết để điốt phát quang sáng, nên VH_4 tắt; nếu điểm A có mức thấp, điểm B có mức cao thì tranzito đóng ngắt, VH_5 sáng, lúc đó VH_4 nhận được điện áp ngược nên VH_4 vẫn sáng. Cũng tương tự như vậy, khi nối với bóng loại P N P thì VH_4 sáng VH_5 tắt.

Như vậy, khi VH_4 VH_5 một sáng một tắt chứng tỏ đèn được đo là bóng tốt. Nếu giữa C và E của bóng được đo hở mạch thì VH_4 VH_5 đều sáng; nếu giữa C và E ngắn mạch thì VH_4 VH_5 đều tắt, SB_4 đóng, có thể đo điốt trong mạch. Nối hai điểm C và E ở trong sơ đồ với hai chân của điốt, nếu VH_4 VH_5 một sáng một tắt thì đó là điốt tốt, nếu không vậy là xấu. Nếu dùng thang “trong mạch” để đo điốt và tranzito chưa hàn vào mạch (đã biết các E. B. C) thì dễ dàng biết được đèn tốt hay xấu và thuộc loại nào.

c- Đo trị số β

Gạt SB_1 về thang β. Trong hình 1, R_1, R_2 R_P, lớp tiếp giáp B E của tranzito được đo, cùng với R_3, R_4, VD_1, VD_2, VD_3 lập thành cầu điện tương tự; hai đầu vào của bộ so sánh điện áp LM 339 đấu với hai điểm đỉnh CD của cầu điện. Điều chỉnh R_P, khi cầu điện đạt được cân bằng. $V_{CD} = 0$. LM339 đưa ra mức thấp, VH_1 sáng.

Vì cầu điện cân bằng, nên có thể suy ra quan hệ sau đây :


VH1 VH5 VH4 VH2 VH3
β
0
RP
220
β LOẠI BÓNG
TRONG MẠCH
SR1
c
b
c
e
1
3
4
2
NPN Ge VD
PNP Si VT
SB2 SB3 SB4 SB5
c
b
e

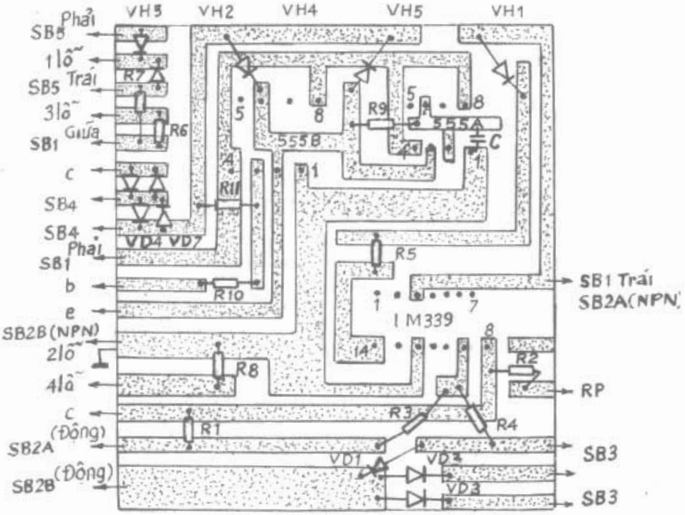
$V_{R1} = V_{R2} + V_p$ tức là $(I_B + I_C)\ R_1 = I_B\ (R_2 + R_P)$.

Do $R_1 = R_2$ nên:

$\beta = Ic/I_B = Rp/R_1 = R_P$ (R_1 = 1 kΩ).

Như vậy khi cầu điện cân bằng, mức xoay của R_P biểu thị trị số β. Theo đặc tính truyền dẫn của bộ so sánh điện áp, khi cực (-) của đầu vào bộ so sánh điện áp có mức cao hơn cực "+" (tức Vc > Vp, bộ so sánh đưa ra mức thấp. VH_1 luôn luôn sáng. Ngược lại, khi Vc > Vp bộ so sánh đưa ra mức cao, VH_1 luôn luôn tắt.

2- Lựa chọn linh kiện và chế tạo


VH3
VH2
VH4
VH5
VH1
Phải
SB5
1lỗ
R7
Trái
SB5
3lỗ
Giữa
R6
SB1
c
SB4
SB4
VD4 VD7
Phải
SB1
b
e
SB2B (NPN)
2lỗ
4lỗ
c
(Đông)
SB2A
(Đông)
SB2B
5
8
555B
A
R11
1
R9
5
8
555A
C
4
1
R5
1
7
LM339
14
8
R2
RP
R10
R8
R3
R4
R1
VD1
VD2
VD3
SB3
SB3
SB1 Trái
SB2A(NPN)

Hình 3

Ngoại hình của máy như hình 2, tấm mạch in như hình 3. Điốt phát quang chọn dùng loại tròn nhiều màu. Chú ý, khi sắp xếp trên một máy, hai điốt phát quang đứng cạnh nhau phải không cùng màu để tránh nhầm lẫn. Ngoại trừ VD_3 dùng điốt giecmanium 2AP, tất cả còn lại đều dùng điốt silic 2CK hoặc 1N4148. Dùng đồng hồ vạn năng số, đo chính xác R_1 R_2 R_3 R_4 R_P, phải bảo đảm $R_1 = R_2 = 1$ kΩ và $R_3 = R_4$. Khi chia vạch trị số "β", trên thực tế chiết áp R_P xoay đến trị số điện trở tương ứng thì cũng là trị số β. Các lỗ cắm C B E và 1 2 3 4 trên mặt máy có thể dùng lỗ cắm đèn điện tử. Bộ so sánh điện áp cần phải dùng loại có tính năng tương đối tốt. 555A 555B có thể thay dùng một con 556. Nguồn là 9V.

3- Cân chỉnh

Mạch điện có ba mạch độc lập nên có thể cân chỉnh riêng lẻ.

Cân chỉnh phân biệt loại đèn : Gạt SB_1 đến thang "loại bóng", dùng một tranzito đã biết kiểu loại và cực tính, cắm vào các lỗ tương ứng. Nếu VH_2 VH_3 sáng chứng tỏ mạch bình thường. Nếu trị số "β" của bóng đã biết tương đối thấp, VH_2 VH_3 không sáng thì nhấn phím SB_5, nếu VH_2 sáng thì mạch làm việc bình thường.

Cân chỉnh đo trong mạch : Gạt SB_1 đến thang "trong mạch", không nối với tranzito được đo nếu VH_4, VH_5 đều sáng thì mạch bình thường.

Cân chỉnh đo trị số β : gạt SB1 đến thang β, chọn dùng một tranzito loại N P N có trị số β đã biết, đưa SB_2 SB_3 đến vị trí tương ứng, sau khi cắm tranzito vào, xoay chiết áp R_P cho đến khi VH_1 sáng, lúc đó, vạch của núm xoay biểu thị trị số "β" . Vì R_P

là 220 kΩ nên trị số "β" lớn nhất có thể đo được là 220, nếu muốn đo trị số lớn hơn 200, ví dụ β = 300 thì chọn R_P = 300 kΩ.

4- Cách sử dụng

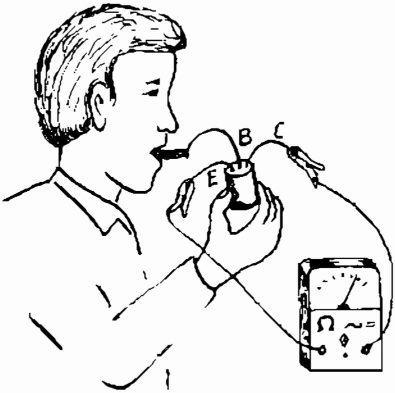
Cách đo **trong mạch và không trong mạch** :

Gạt SB_1 đến thang "trong mạch", khi đo tranzito, gạt SB_1 đến "VT". Nếu ba cực của tranzito đều đã biết thì dùng dây có kẹp của máy kẹp vào cực "β", còn hai dây E và C lần lượt chạm vào các chân tương ứng của tranzito được đo, nếu VH_4 VH_5 một sáng một tắt thì đó là tranzito tốt; nếu VH_4 VH_5 đều sáng hoặc đều tắt thì tranzito đó đã hỏng.

Muốn đo điốt thì gạt SB_1 về "VD" dùng hai dây C, E chạm vào hai chân của điốt, nếu VH_4 VH_5 một sáng một tắt thì đó là điốt tốt; nếu không phải như vậy là điốt đã hỏng.

Đo trị số "β": gạt SB_1 về "β", SB_2 về vị trí loại bán dẫn tương ứng; khi đo loại bán dẫn silic: gạt SB_3 về vị trí "Si"; khi đo loại bán dẫn giecmanium, gạt SB_3 về vị trí "Ge". Trước tiên xoay R_P sang trái về vị trí 0 và cắm các chân được đo vào các lỗ E B C, sau đó lại xoay chiết áp. Khi đo loại N P N, lúc VH_1 từ tắt chuyển thành sáng thì trị số trên vạch ghi cua núm xoay ở thời điểm đó là trị số "β". Khi đo loại P N P, lúc VH_1 từ sáng chuyển thành tắt thì trị số vạch ghi của núm xoay chiều ở thời điểm đó là "β".

ĐO ĐỘ NHẠY CỦA TRANZITO BẰNG LƯỠI



Qua kinh nghiệm nghề nghiệp, nhiều người thử độ khuếch đại tốt xấu của tranzito bằng cách tự đo bằng lưỡi rất nhanh và thật lý thú như sau. (hình vẽ).

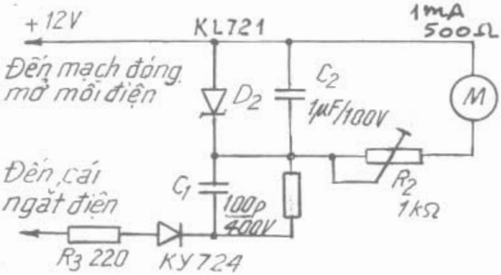
Để đồng hồ vạn năng ở nấc đo ôm x 100 Ω chẳng hạn. Hai đầu dây đỏ đen cắm ở ổ cắm của đồng hồ cộng (+) đỏ và trừ (-) đen, dùng que đo có nối dây đỏ và dây đen này nối vào chân tranzito, lấy tay giữ chặt hai đầu que đo với chân đèn bán dẫn là cực E và C để rồi chạm lưỡi vào cực B. Nếu kim đồng hồ nhảy nhanh lên – vòng tới gần mốc ôm ít tức gần "số không" là tranzito đó có độ nhạy cao, khuếch đại khá. Sau đó lại đổi đầu hai cực que đo, hoặc chỉ đổi đầu hai chân tranzito E C thành C E, thử chạm lưỡi vào cực B lần nữa. Tất nhiên độ nhạy của tranzito có khác với lần trước. Nếu kim đồng hồ ôm không lên, hoặc nhích một tí thì β tranzito tốt; còn chạm lưỡi lần nào cũng thấy kim hơi nhích là xấu hoặc chỉ nhích ít là kém hay đều về số 0 là đèn hỏng.

Đây là chuyện không có đồng hồ đo độ khuếch đại β hoặc bị hỏng. Các bạn áp dụng thử và kiểm tra lại so với máy đo độ khuếch đại β sẽ rõ hơn.

Chúc các bạn làm mọi việc đều thành đạt.

MÁY ĐO VÒNG QUAY CỦA ĐỘNG CƠ Ô TÔ

Nhờ máy đo này lái xe biết lúc nào thì thay đổi tốc độ thích hợp nhất. Còn vận động viên đua ô tô biết nên cho xe chạy ở tốc độ nào tối ưu nhất.


+12V
KL721
1mA
500Ω
Đến mạch đóng mở mồi điện
D2
C2
1μF/100V
M
Đến cái ngắt điện
C1
100p
400V
R2
1kΩ
R3 220
KY724

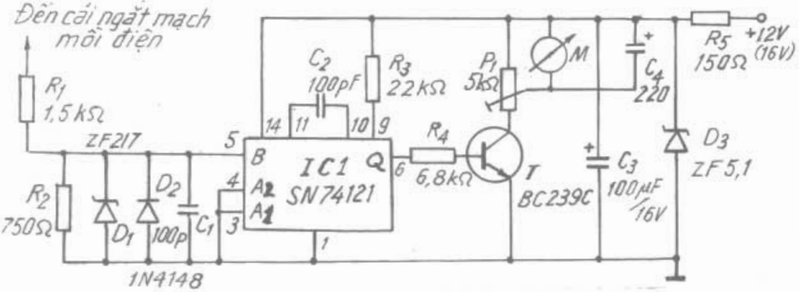
Sau đây là mạch điện đo vòng quay của động cơ ô tô đơn giản nhất. (Xem hình trên).

Miền của vòng quay (kích cỡ), các điểm có vòng quay là điều quan trọng nhất cần biết : 2000, 3000, 4000, 5000, 6000 chẳng hạn, và chiều hướng tăng hoặc giảm.

Mạch điện trên dùng đồng hồ không nhạy lắm, có thang đo vòng cung khoảng 300°. Mạch điện này cũng tận dụng các xung mồi điện từ các tiếp điểm của cái ngắt điện đến, để hình thành các tín hiệu tỷ lệ với số vòng quay.

D_1 có thể dùng 1N4006 thay thế. D_2 dùng bất kỳ điốt zene 6-7 V : ZF 6,8, ZG 6,8, ZPD 6,8V.

Sau đây là mạch điện đo vòng quay của động cơ ô tô dùng IC. (xem hình).


Đến cái ngắt mạch mồi điện
R1
1,5kΩ
ZF217
R2
750Ω
D1
D2
100p
C1
1N4148
5
B
4
A2
A1
3
IC1
SN74121
14
11
10
9
C2
100pF
R3
22kΩ
Q
6
1
R4
6,8kΩ
T
BC239C
P1
5kΩ
M
C4
220
C3
100µF
16V
D3
ZF5,1
R5
150Ω
+12V
(16V)

Vi mạch SN74121 là một bộ tạo sóng đa hài trạng thái ổn định. Việc điều khiển và khởi động bộ tạo sóng đa hài do chuỗi xung dương nhận được từ các tiếp điểm của cái ngắt mồi điện đến thực hiện. Còn việc định thời gian của nó do trị số của hằng số thời gian C_2, R_3 quyết định.

Thời gian từng chu kỳ của chuỗi xung đồng dạng có bề rộng xung và biên độ xung cố định ở đầu ra của bộ tạo sóng đa hài chính là thời gian của chu kỳ châm mồi điện. Số vòng quay nhỏ thì chu kỳ dài, còn số vòng quay lớn thì thời gian của chu kỳ ngắn.

Các chuỗi xung có biên độ cỡ 100 V từ các tiếp điểm của cái ngắt điện đến, được phân áp trên R_1–1,5Ω, R_2 – 750Ω và sau đó được điốt zene D_1 – ZF217 hạn biên. D_2 – 1N4148 góp phần hạn biên thêm các đỉnh xung quá độ âm. Sườn dương của các xung đã được gọt giũa khởi động bộ tạo sóng đa hài IC_1. Trạng thái tạm thời ổn định cỡ mét giây (ms), do C_2 và R_3 quyết định. Trị số bình quân DC của các xung xuất hiện ở đầu ra Q (chân 6) tỷ lệ thuận với số vòng quay của môtơ. Tín hiệu này điều khiển mạch điện đồng hồ đo có sự tham gia của tranzito T. Dòng cực góp của T tỷ lệ thuận với số vòng quay và được đồng hồ M chỉ thị. Tụ C_4 – 220 μF mắc song song với đồng hồ M nhằm hỗ trợ thêm cho việc hình thành giá trị bình quân. Trị số của tụ điện không quy định chặt chẽ, mà phụ thuộc vào điện trở trong của đồng hồ, cần chọn sao cho khi có số vòng quay nhỏ thì không làm cho kim đồng hồ "run rẩy". Thang đo của đồng hồ hoàn toàn theo tuyến tính. Khi chuẩn thang đo, chỉ đơn giản dùng điện áp nguồn 50 Hz vài vôn.

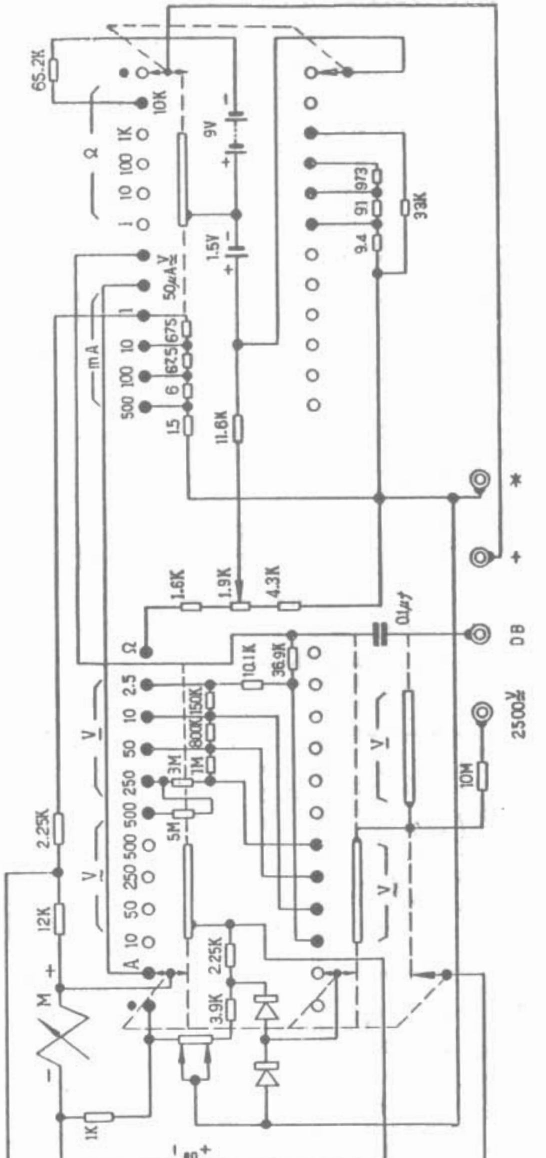
Nếu nấc cuối của thang đo có số 6000 vg/ph thì ở tần số 50 Hz vừa chỉ đúng ¼ độ lệch của thang đo. Vì vậy, bằng chiết áp P_1 ta xác định chỉ số 1500 cho thang đo. Nếu như độ lệch cuối cùng của thang đo có giá trị khác (không phải 6000 vg/ph), trên cơ sở quan hệ giữa số vòng quay và tần số sau đây thì chúng ta có thể tính ra được để chuẩn thang đo :

f động cơ 4 kỳ = $\frac{n_c}{120}$ (Hz); N là số vòng quay môtơ; C là số xy lanh.

f động cơ 2 kỳ = $\frac{n}{60}$ (Hz).

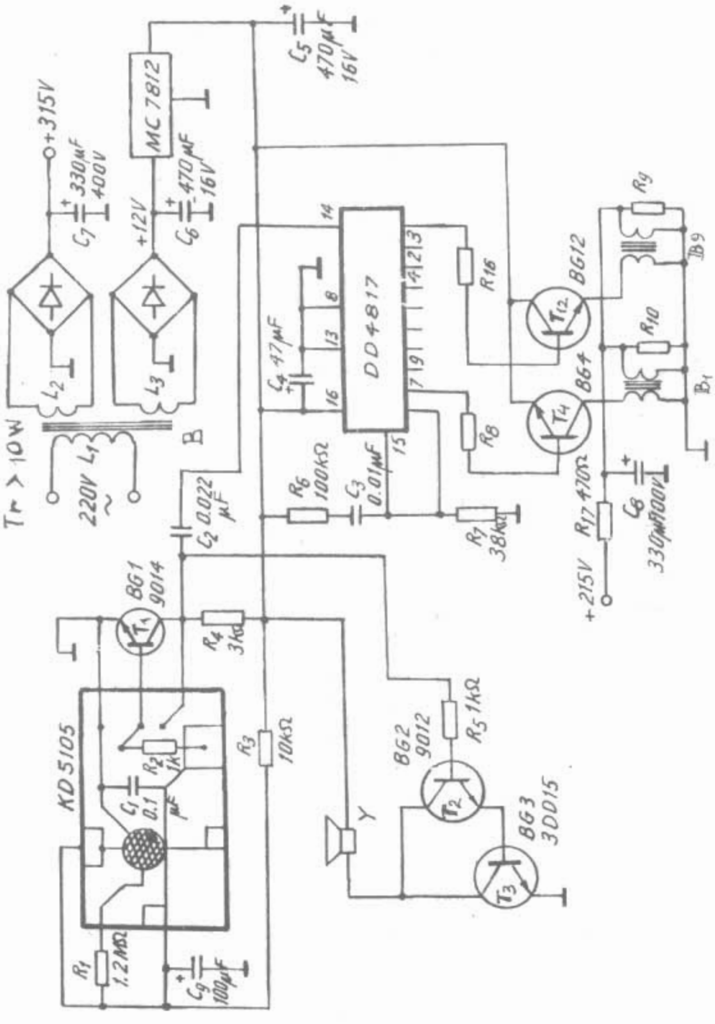
MẠCH ĐỒNG HỒ ĐO 500 T TRUNG QUỐC

CIRCUIT DIAGRAM



65.2K
10K
1K
100
10
1
Ω
9V
1.5V
50μA V
mA
500
100
10
1
1.5
6
67.5
675
11.6K
973
91
9.4
33K
*
+
1.6K
1.9K
4.3K
0.1μf
DB
Ω
2.5
10
50
250
500
10.1K
36.9K
150K
800K
1M
3M
5M
2500V
10M
V
2.25K
12K
M
+
-
A
2.25K
3.9K
1K

PHÁO ĐIỆN TỬ DÀNH CHO NGÀY VUI


Tr > 10W
220V ~
L1
L2
L3
B
+315V
C7 330μF 400V
+12V
C6 470μF 16V
MC 7812
C5 470μF 16V
DD4817
14
8
13
16
7
9
1
4
2
3
15
C4 47μF
R6 100kΩ
C3 0.01μF
R7 38kΩ
R16
R8
BG12
T12
BG4
T4
R9
R10
B9
B1
R17 470Ω
C8 330μF 400V
+215V
C2 0.022 μF
BG1 9014
T1
R4 3kΩ
R3 10kΩ
KD5105
C1 0.1 μF
R2 1k
R1 1.2MΩ
C9 100μF
Y
BG2 9012
T2
R5 1kΩ
BG3 3DD15
T3

Mạch pháo điện tử đơn giản xin giới thiệu sơ đồ trong bài để tự ráp chắc sẽ làm bạn thú vị

Nguyên lý mạch điện- Như sơ đồ hiển thị, ta thấy tín hiệu tiếng pháo do vi mạch KD5101 sinh ra một đường đi tới mạch khuếch đại công suất âm tần, đưa đến loa phát ra tiếng pháo, còn một đường đi tới mạch điện, kích phát đèn chớp sáng theo thứ tư, tạo hiệu quả ánh sáng. T_2, T_3 là khuếch đại công suất âm tần : IC_2 và linh kiện ngoại vi tạo nên mạch đếm hệ đếm 9.

Tín hiệu kích phát từ T_1 đến T_{12} đưa tới sẽ lần lượt phát sáng từ trên xuống dưới, giống như tràng pháo lần lượt nổ, tạo ra hiệu quả ánh sáng đồng bộ với tiếng pháo.

Chọn linh kiện và chế tạo

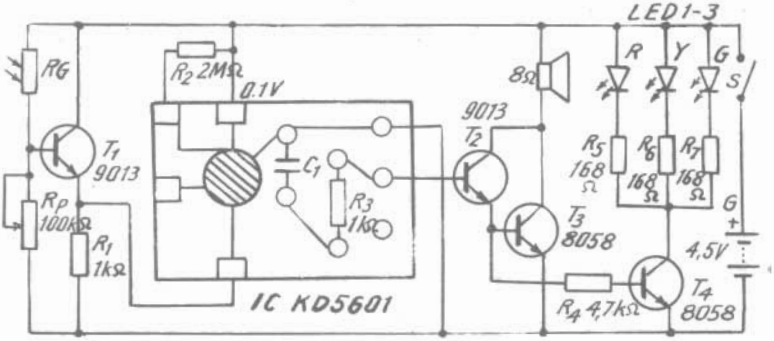
Để có biến áp Tr (B) > 10 W, có thể quấn lại bộ biến thế của radio – catxt có công suất trên 10 W, phương phap quấn lại như sau. Tháo bỏ toàn bộ cuộn thứ cấp, dùng dây emay ϕ : 0,15 mm, quấn 1500 vòng có được cuộn L_2,dùng dây emay ϕ : 0,28 mm, quấn 90 vòng có được cuộn L_3. B_1 – B_9 là cuộn kích phát đèn. N_1 đến N_9 là bóng đèn chớp sáng cỡ nhỏ. Ta chỉ cần đấu đúng mạch là pháo có thể làm việc bình thường. Tất cả được lắp trong một thùng loa cỡ nhỏ, chỉ cần đưa dây nguồn và dây đèn ra là xong R_6 ~ R_{16} = 100 kΩ. BG_1 - BG12 = 9013.

Mừng bạn có niềm vui mới

PHÁO ĐIỆN TỬ NỔ GIÒN

Cũng như pháo thường là dùng diêm hay lửa châm ngòi pháo sẽ nổ giòn, lại còn tóe ra nhiều màu đẹp đẽ, nhưng chẳng nguy hiểm và không làm ô nhiễm môi trường không khí lễ tết, ngày vui.

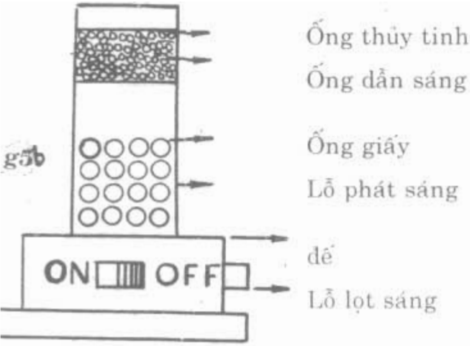
Nguyên lý mạch điện (hình vẽ như hiển thị)


LED1-3
R
Y
G
S
RG
R_2 2MΩ
0.1V
8Ω
9013
T_2
T_1
9013
C_1
R_3
1kΩ
R_5
168 Ω
R_6
168 Ω
R_7
168 Ω
G
+
4,5V
R_P
100kΩ
R_1
1kΩ
T_3
8058
IC KD5601
R_4 4,7kΩ
T_4
8058

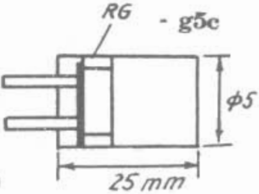
IC KD 5601 có thể phát ra tiếng nổ như pháo là loại vi mạch khuếch đại. Khi dùng diêm "châm ngòi", ánh sáng của nó tác động lên điện trở nhạy sáng RG, làm cho trị số điện trở nhanh chóng giảm xuống, tranzito T_1 thông, đầu kích phát của IC nhận được xung dương bắt đầu hoạt động, được khuếch đại qua phức hợp T_2 T_3 rồi đưa vào loa 8 Ω, phát ra tiếng pháo. Cùng lúc đó ba điốt phát quang LED_1 –LED_2 – LED_3 ba màu sắc R.Y.G khác nhau cũng phát sáng nhấp nháy, qua sợi quang dẫn truyền vào trong ống thủy tinh ở đầu "pháo". Vài giây sau mạch tự động ngừng hoạt động.

Chế tạo và cân chỉnh

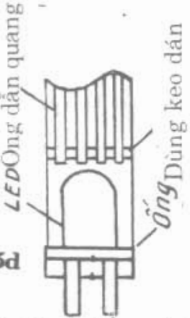
Hình dạng của trái pháo được lắp ráp như hình g5b


Ống thủy tinh
Ống dẫn sáng
Ống giấy
Lỗ phát sáng
đế
ON
OFF
Lỗ lọt sáng

- g5c



- g5d


Ống dẫn quang
LED
Dùng keo dán
Ống

g5b. Dùng một đoạn ống thủy tinh có đường kính khoảng 20 mm, lấy giấy màu dây quấn bên ngoài để nhìn giống như quả pháo, tạo thành một ống giấy. Ở phía dưới ống giấy khoan vài hàng lỗ nhỏ dùng để thoát âm. Đế "pháo" dùng một hộp nhựa tròn dễ làm. Giữa nắp hộp nhựa khoan lỗ khoảng ϕ : 15 mm để dẫn âm thanh từ loa và đi dây. Sau đó, đưa toàn bộ tấm mạch, loa, pin vào trong hộp đế. Ở bên ngoài điện trở nhạy sáng lồng một ống bằng tôn mỏng (hình **g5c**) và lắp lên đế. Dùng keo dán ống lồng, sợi quang dẫn và LED với nhau (hình **g5d**). Một đầu khác của sợi quang dẫn đưa vào trong ống thủy tinh, mặt cắt đầu dây hướng ra phía ngoài. Điều chỉnh biến trở R_P sao cho khi không có ánh sáng chiếu vào điện trở nhạy sáng thì IC không làm việc, có ánh sáng chiếu vào thì IC làm việc. Sau đó, điều chỉnh R_4 sao cho LED phát sáng cùng với tiếng nổ. Điều chỉnh R_5 – R_7 để thay đổi độ sáng LED_1 – LED_2 – LED_3.

Đây là gợi ý bước đầu. Tùy hoàn cảnh và ý thích của bạn để tạo ra những trái pháo như ý mình.

NHÀ XUẤT BẢN VĂN HÓA – THÔNG TIN
43 Lò Đúc – Hà Nội

MẠCH ĐIỆN LÝ THÚ

NGUYỄN ĐỨC ÁNH

Chịu trách nhiệm xuất bản
LÊ TIẾN DŨNG

Chịu trách nhiệm bản thảo
VŨ THANH VIỆT
Biên tập : Thu Hằng
Sửa bản in : Tác giả
Trình bày : Cty Hằng Hạnh
Bìa : Hạnh Ngọc

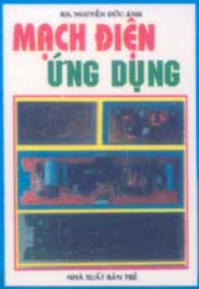
---

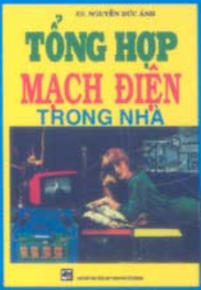
8 935077 100792

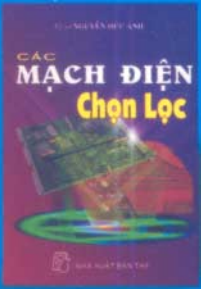
Thực hiện liên kết
CÔNG TY TNHH Một thành viên TM Và Văn Hóa
HẰNG HẠNH
511/47 Huỳnh Văn Bánh, P. 14, Q. Phú Nhuận, TP. HCM

In 2.000 cuốn khổ 13 X 19 cm tại Xưởng in Cty CP Văn Hóa Vạn Xuân 229/13 Nguyễn Văn Đậu, Quận Bình Thạnh – Giấy phép XB số: 1138-2010/CXB/04-149/VHTT. In xong và nộp lưu chiểu Quý II năm 2011.

MẠCH ĐIỆN
THỰC DỤNG


KS. NGUYỄN ĐỨC ÁNH
MẠCH ĐIỆN
ỨNG DỤNG
NHÀ XUẤT BẢN TRẺ


KS. NGUYỄN ĐỨC ÁNH
TỔNG HỢP
MẠCH ĐIỆN
TRONG NHÀ


CÁC
MẠCH ĐIỆN
Chọn Lọc
NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

Phát hành tại : **HIỆU SÁCH 38**
ĐC: 511/47 Huỳnh Văn Bánh, P.14, Q. Phú Nhuận, TP. HCM
Điện thoại: 3991 0795
Hà Nội phát hành tại: **HIỆU SÁCH HẰNG**
ĐC: 39 Lý Thường Kiệt - Hà Nội
Điện thoại: 04.38249426

8 936044 020815

Giá: 27.000đ